

CARACTERIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE ARMAS TRAMPA TIPO MINA TERRESTRE PRESENTES EN EL TERRITORIO COLOMBIANO



Universidad
Tecnológica
de Pereira

JOSE ALFREDO COLLAZOS ROZO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA FÍSICA
PEREIRA
2017**

CARACTERIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE ARMAS TRAMPA TIPO MINA TERRESTRE PRESENTES EN EL TERRITORIO COLOMBIANO

JOSE ALFREDO COLLAZOS ROZO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Físico

Director
Iván Darío Arellano Ramírez

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA FÍSICA
PEREIRA
2017**

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DIRECTOR

FIRMA JURADO

FIRMA JURADO

Pereira, 2017

Agradecimientos

A Dios todo poderoso, pilar fundamental de mi vida y el motivo de mi existencia.

A mi familia por su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.

A la mujer que me impulsa a superarme día a día, mi amada Carolina Cadavid.

A todos los profesores que hicieron parte en mi formación profesional.

A mi director de tesis Iván Darío Arellano por todos sus aportes y enseñanzas siendo parte fundamental en mi formación académica y profesional.

Al Intendente en Jefe Antiexplosivos de la Policía Nacional de Colombia Oscar Evelin Rojas Cardona.

Muchas gracias a todos.

Dedicatoria

A todos los hermanos Colombianos que han tenido que sufrir el inmenso dolor de la guerra.

A nuestros valientes Soldados y Policías.

Tabla de contenido

1. Introducción	9
2. Antecedentes	10
2.1.Marco legal	10
3. Marco teórico	11
3.1. Parámetros previstos en la reglamentación vigente	11
3.2. Definiciones	14
4. Planteamiento del problema.....	16
5. Los objetivos	17
5.1. Objetivos Generales	17
5.2. Objetivos Específicos	17
6. Metodología.....	18
6.1. Propósito de las Minas Antipersonales	18
6.2. Evolución histórica	19
6.3. Tipos de minas	19
6.4. Campos de minas	20
6.5. Finalidad táctica	21
6.6. Normas que regulan el comercio	21
6.7.Mecanismos de lesión en las explosiones	23
6.7.1 Lesión primaria	23
6.7.2 Lesión secundaria	25
6.7.3 Lesiones terciarias	25
6.7.4 Lesiones cuaternarias.....	25
6.7.5 Lesiones quinary	26
6.7.6 Lesiones térmicas	26
7. Caracterización minas antipersonales.....	26
7.1.Tipo de mina comercial	29
7.2. Funcionamiento de las minas antipersonal	33
7.2.1 Funcionamiento Eléctrico en las minas antipersonales.....	34
7.2.2 Fulminantes Eléctricos.....	36
7.2.3 Detonador Eléctrico.....	37

7.2.4 Potencia	38
7.2.5 Características Eléctricas	38
7.2.6 Clasificación	38
7.2.7 Conexiones Eléctricas	39
7.3. Mina Terrestre	40
7.4. Mina tipo Sombrero Chino o Sombrero Vietnamita	40
7.5. Mina antipersonal tipo cajón	41
7.6. Mina tipo abanico antipersonal	41
7.7. Mina tipo Costal.....	42
7.8. Mina antipersonal química	42
7.9. Mina tipo tarugo	43
7.10. Sistemas de iniciación de las armas trampa tipo mina terrestre	43
7.10.1 Iniciación por presión	43
7.10.2 Iniciación por presión (Chupo)	44
7.10.3 Iniciación por alivio de presión	44
7.10.4 Iniciación por tensión	45
7.10.5 Iniciación por movimiento	45
8. Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano	46
8.1. Contenido Protocolo	47
8.2. Utilidad Protocolo	47
8.3. Minas antipersonal, municiones sin explotar y artefactos explosivos improvisados	48
8.3.1 Minas antipersonales	48
8.3.2 Artefactos explosivos improvisados	48
8.3.3. Municiones sin explotar	49
8.3.3.1 Tipos de Municiones sin explotar	49
8.4. Seguridad y prevención ante la presencia de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos	50
8.4.1. Identificación para la ubicación de las minas antipersonal	50
8.4.2. Identificación para la ubicación de las municiones sin explotar	50

8.4.3. Activación de las minas antipersonal	51
8.4.4. Activación de las municiones sin explotar	52
8.5. Señales de peligro	52
8.5.1. Sospechas de la presencia de minas antipersonal, municiones sin explotar y artefactos sin explotar	53
8.6. Seguridad y prevención de accidentes	54
8.6.1. Recomendación en caso del hallazgo de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados por la población civil ..	55
8.6.2. Recomendación en caso del hallazgo de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados por la fuerza pública ...	55
8.6.3. Recomendación para la población civil en caso del hallarse en un lugar con la presencia de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados	56
8.7. Atención a las víctimas	56
8.8. Normas relacionadas con la acción contra minas antipersonal	58
8.9. Protocolo de seguridad para las fuerzas del estado Colombiano para la identificación y destrucción de minas antipersonal	59
9. Resultados	62
10. Trabajos Futuros	63
11. Conclusiones	64
12. Bibliografía	65

1 Introducción

Las minas antipersonales representan un grave problema durante y después de finalizados los conflictos bélicos porque no hacen distinción entre soldados y personas civiles. Matan y mutilan a un niño que juega fútbol con la misma facilidad que a un soldado que patrulla. En las situaciones de post-conflicto, es más frecuente que la víctima sea una persona civil realizando sus quehaceres cotidianos, Colombia es el único país en América Latina y uno de los pocos en el mundo donde cada día se siembran más minas antipersonal. Así, en el cuatrienio comprendido entre los años 1998 y 2001 ocurrieron en el país 274 accidentes con minas antipersonal, y en el siguiente cuatrienio comprendido entre los años 2002 y 2005 la cifra se elevó a 1.829, lo que significa un aumento de 568% de accidentes relacionados a minas antipersonales en Colombia [1].

Entre los años de 1990 al 2000 se registraron 2.185 accidentes, los cuales dejaron como consecuencia 4.051 víctimas. De estas, 1.549 fueron civiles, es decir el 38%, y 2.505 militares, el 62%. La curva de eventos presentó un ascenso a partir del 2002, año en el que los diálogos entre las Farc y el Gobierno Pastrana se rompieron y el uso de minas por parte de este grupo guerrillero se hizo más frecuente con el fin de defenderse de la ofensiva emprendida en su contra por la Fuerza Pública. A partir del año 2003 la proporción de las víctimas militares superó el 60% y se mantuvo por encima de este porcentaje hasta el 2004. El año 2005 ha sido uno de los años más crítico de toda la historia con 1.103 víctimas, 342 de ellas civiles, el 31%, y 761 militares, el 69%, muy por encima de otros países como Camboya y Afganistán, en la última década, la tendencia ha venido cayendo, con excepción del año 2012, hasta ubicarse en 2016 en niveles que no se presentaban desde el año 1999. Durante 2017, se presentaron 50 víctimas en 22 municipios de 10 departamentos del país [1] [2] [3].

Por definición las armas trampa tipo mina terrestre son armas de destrucción indiscriminada prohibidas por el derecho internacional humanitario; al ser pequeñas y livianas, pueden ser producidas, usadas y transportadas por una o dos personas. Las heridas que producen las minas antipersonal son especialmente graves: el propósito de estas armas es matar, o más a menudo, discapacitar de por vida a las víctimas, pues están especialmente hechas para destrozarse miembros y vidas sin posibilidad de reparación.

Suelen ser ubicadas estratégicamente por los gobiernos para proteger, o arbitrariamente por los grupos irregulares para atacar instalaciones gubernamentales, presas, diques, oleoductos o centrales de energía eléctrica, que una vez atacados pueden producir graves daños, en consecuencia, pérdidas importantes en la población civil [1] [4].

Las minas antipersonal representan un grave problema durante y después de finalizados los conflictos porque no hacen distinción entre soldados y personas civiles. Matan y mutilan a un niño que juega fútbol con la misma facilidad que a un

soldado que patrulla. En las situaciones de post-conflicto, es más frecuente que la víctima sea una persona civil realizando sus quehaceres cotidianos.

Terminados los conflictos armados, las minas que no explotaron y que permanecen bajo tierra (aún después de 50 años, una mina puede hacer explosión) en puntos estratégicos de comunicación y abastecimiento, dificultan el ingreso de los técnicos, la ayuda humanitaria y el personal de los programas diseñados por los gobiernos para las zonas más afectadas. Además imposibilita el regreso de las personas desplazadas y el sostenimiento de las mismas, debido a que la mayoría de las minas están localizadas en campos fértiles de producción agrícola [4].

2 Antecedentes

Con el fin de conocer un poco más acerca del fenómeno que se convierte las minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos abandonados explosivos improvisados, se pretende hacer una recopilación de las legislaciones que se aplican en ámbitos internacionales y nacionales; a su vez retoma conceptos que permitan un entendimiento del tema.

2.1 Margo legal

La acción contra minas a nivel internacional ha logrado establecer ciertos parámetros legales por los cuales combatir, prevenir y asistir la problemática de Minas en el Mundo a continuación se señalan documentos de la legislación internacional, todo esto parte de los derechos internacionales en el marco de las normas del Derecho Internacional Humanitario (DIH) cuya normatividad protege a las comunidades y las personas no integrantes del conflicto en tiempo de guerra, se estipula que éstas deben ser respetadas tanto por los gobiernos como los sectores armados. En resumen se han logrado los siguientes:

Declaración de San Petersburgo de 1868. Con el objeto de examinar la conveniencia de prohibir el uso de determinados proyectiles en tiempo de guerra entre naciones civilizadas, habiendo fijado esta Comisión, de común acuerdo, los límites técnicos en que deben detenerse las necesidades de la guerra ante las exigencias de la humanidad. (Comité Internacional de la Cruz Roja CICR, 2011) Conferencia de la Haya de 1899 [5].

Las Convenciones de la Haya de 1907 sobre la prohibición en el uso de armas de forma indiscriminada. Convenciones de Ginebra de 1949 y sus Protocolos Adicionales de 1977. Los Convenios de Ginebra y sus Protocolos adicionales son tratados internacionales que contienen las principales normas destinadas a limitar la barbarie de la guerra. Protegen a las personas que no participan en las hostilidades (civiles, personal sanitario, miembros de organizaciones humanitarias) y a los que ya no pueden seguir participando en los combates (heridos, enfermos,

náufragos, prisioneros de guerra) (CICR, 2011) [6].

Convención de las Naciones Unidas sobre Ciertas Armas Convencionales (CAC) de 1980, establece prohibiciones o restricciones en el uso de ciertas armas convencionales que puedan considerarse excesivamente dañinas o de efectos indiscriminados. Este es un acuerdo marco en el que se plasman resoluciones específicas en forma de protocolos [7].

3 Marco teórico

3.1 Parámetros previstos en la reglamentación vigente

Los artefactos explosivos (AE) son una amenaza mundial, que ha cobrado especial vigencia entre las naciones por su efecto destructivo, indiscriminado y violatorio de los Derechos humanos y del Derecho Internacional de los Conflictos Armados, en Colombia se vive diariamente y en aumento esta problemática, donde son víctimas de este crimen, tanto personal civil como integrantes de la fuerza pública [8].

Actualmente en el país, cuando se habla de los diversos tipos de artefactos explosivos, no existe unificación de términos por parte de la comunidad técnico científica de explosivos en el país, como son los especialistas o técnicos en explosivos del Ejército Nacional, la Armada Nacional, la Fuerza Aérea Colombiana, la Policía Nacional y el Cuerpo Técnico de Investigación de la Fiscalía General de la Nación (CTI).

Razón por la cual, resulta necesario unificar la terminología sobre artefactos explosivos no solo en el Ejército Nacional sino a nivel de la Fuerza Pública y de la rama judicial, entrelazando estrategias entre el Ministerio de Defensa y la Fiscalía General de la Nación; dando el uso de artefactos explosivos por parte de los grupos armados organizados al margen de la ley que se ha venido implementando desde hace varios años, convirtiéndose en una política de continua y sistemática entre sus miembros para asesinar, herir y generar terror no solo a los miembros de la Fuerza Pública sino a la población civil en general, afectando de igual manera bienes civiles, culturales y la infraestructura vial, energética, de hidrocarburos y económica del país, causando como lo anterior un daño irreparable y nefasto en el tejido de la nación.

El diseño de esta terminología pretende abarcar el marco general de los artefactos explosivos, iniciando desde lo general a lo particular, incluyendo las diferentes clases de estas armas que se presentan en la cotidianidad del país.

Con respecto a las armas y el límite en el empleo de estas que se disponen por parte del Derecho Internacional Humanitario, lo que se conoce como el principio de Limitación.

Este principio apunta a proteger básicamente a las personas que participan directamente en las hostilidades y al medio ambiente, imponiendo límites y prohibiciones a las partes enfrentadas respecto a la elección de los medios y métodos de guerra, de manera tal que prohíbe o restringen el empleo de aquellos cuyos efectos son particularmente crueles, al causar al adversario daños superfluos o sufrimientos innecesarios o provocan daños extensos al medio ambiente.

La razón de este principio no es otra que evitar que los combatientes causen a sus contrincantes pérdidas de vidas o sufrimientos superiores a los inevitables para la conservación del objetivo lícito de la guerra: debilitar militarmente al enemigo, no aniquilarlo o desaparecerlo físicamente.

En resumen, el principio de limitación consiste en que las partes en un conflicto armado, ya sea internacional o interno, tiene límites para escoger sus medios y métodos de combate, y estos límites van ligados a que todo medio y método de combate debe cumplir con unos criterios de humanidad, los cuales radican en que se proscriba la utilización de armas que causen males superfluos, sufrimientos innecesarios, que tengan efectos indiscriminados o que provoquen daños extensos de guerra o de combate al medio ambiente [9].

En la doctrina del Derecho Internacional Humanitario existen un gran número de convenios que reglamentan el uso de las armas, entre otras clasificaciones se puede emplear el siguiente:

Tabla 1. En la siguiente tabla se presentan los Instrumentos jurídicos internacionales sobre armas convencionales y armas no convencionales:

Armas con reglamentación específica		Armas sin reglamentación específica	
Armas convencionales	Armas no convencionales	Armas convencionales	Armas no convencionales
Proyectiles explosivos (Declaración de san Petersburgo de 1868)	Armas químicas, gases asfixiantes, tóxicos y similares, medios bacteriológicos (Protocolo de Ginebra de 1925)	Armas de pequeño calibre (Resolución de la ONU de 1972).	Armas radiológicas (Derechos Humanos)
Minas, trampas y otros dispositivos (Protocolo II de 1996 de la convención de 1980)	Armas bioquímicas, bacteriológicas, biológicas y tóxicas (Convención de 1972)	Armas de fragmentación.	Armas nucleares.
Minas antipersonales (Convención de Ottawa de 1997).		Armas de efecto explosivo.	

Al analizar este cuadro, donde se comparan las armas convencional con las armas no convencionales, diferenciándolas entre las que poseen reglamentación específica y las que no, podemos llegar a la diferenciación entre cuales son las armas convencionales y cuales las armas no convencionales. Concluyéndose que las armas no convencionales son todas aquellas armas químicas, biológicas, radiológicas y nucleares, es decir, armas de destrucción masiva; donde algunas han sido reguladas por convenios internacionales, como las armas químicas y biológicas, pero sobre otras todavía no ha sido posible establecer una restricción, como son las armas nucleares. Por el contrario, las armas convencionales son todas aquellas que no son ni químicas, biológicas, radiológicas o nucleares, y sobre estas algunas se encuentran prohibido su uso y en otras su uso es restringido por que no cumplen con uno o más criterios de humanidad.

Teniendo en cuenta lo expuesto, los artefactos explosivos (AE) son las minas, las minas antipersonales (MAP), los artefactos explosivos improvisados (AEI) y demás términos relacionados con la problemática que vive diariamente el país con este tipo de armas.

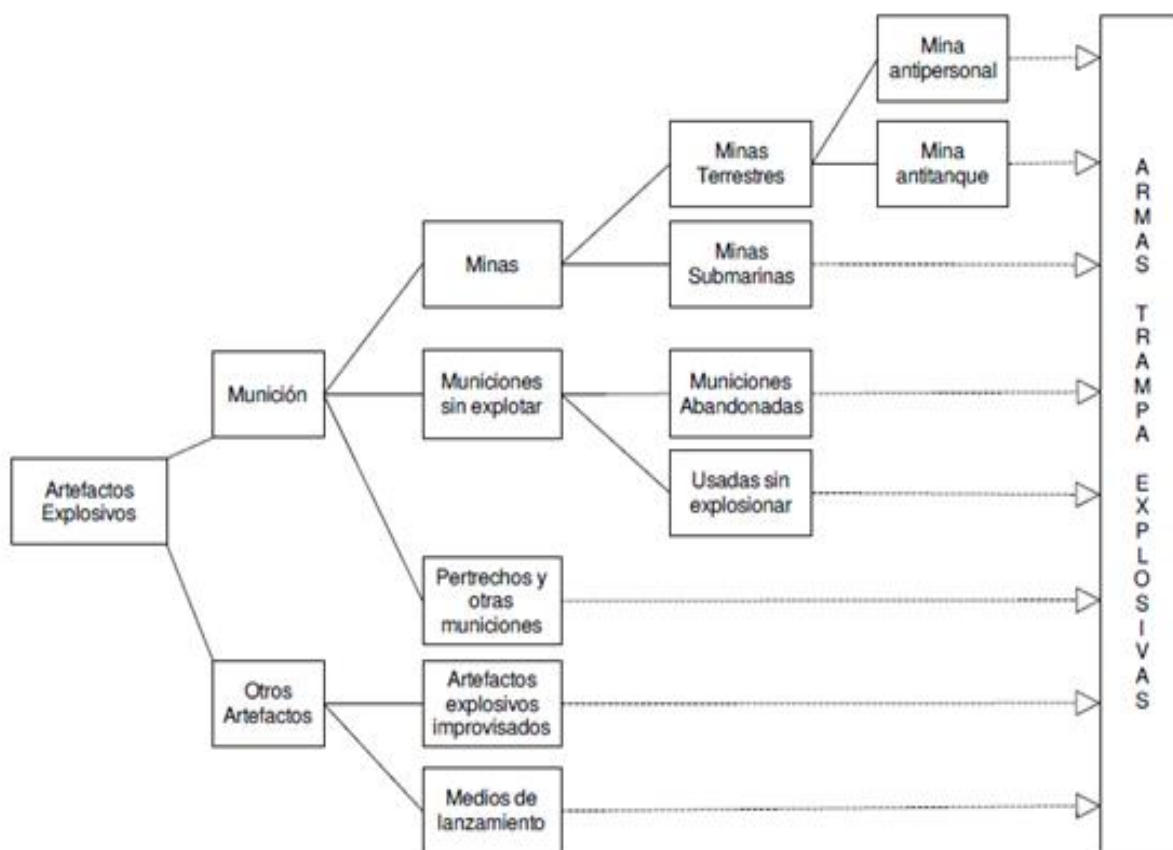


Figura 1. Clasificación de Armas Trampa explosivas [9].

3.2 Definiciones

Artefacto Explosivo: Es todo dispositivo o munición que contiene material explosivo, de fisión nuclear o materiales de fusión, agentes biológicos y/o químicos; concebidos para explotar. Con la capacidad de matar, herir, lesionar, incapacitar y/o causar daño [10].

Munición: Es un conjunto completo cargado con explosivos, propulsante, pirotecnia, iniciadores, pertrechos y material o materiales nucleares, biológicos, químicos o radiológicos, para su uso en operaciones militares incluyendo demoliciones [10].

Notas:

Ciertas municiones pueden ser modificadas para usarse con fines no operacionales

En el uso común, “municiones” (plural) pueden ser armas de guerra, municiones y equipos.

Mina: Por mina se entiende todo artefacto explosivo diseñado para ser colocado debajo, sobre o cerca de la superficie del terreno u otra superficie cualquiera y concebido para explotar por la presencia, la proximidad o el contacto de una persona o un vehículo [11].

Mina Terrestre: Todo artefacto explosivo. Normalmente empacado, diseñado para destruir o dañar vehículos terrestres, botes o aeronaves. O para herir, matar, o incapacitar de otra forma a las personas y diseñado para detonar por la acción de su víctima, por temporizador o por medios de control [11].

Mina Antipersonal: Se entiende toda mina concebida para que explote por la presencia, la proximidad o el contacto de una persona, y que en caso de explotar tenga la potencialidad de incapacitar, herir y/o matar a una persona o más personas [12].

Las minas diseñadas para detonar por la presencia, la proximidad o el contacto de un vehículo, y no de una persona que estén provistas de un dispositivo anti manipulación, no son consideradas minas antipersonal por estar así equipadas.

Mina Antitanque o Anti-Vehículo: Toda mina concebida para que explote por la presencia, la proximidad o el contacto de un vehículo, y que en caso de explotar tenga la potencialidad de causarles daño o destruirlos; puede estar diseñada para penetrar el blindaje del vehículo [13].

Minas Submarinas: Todo artefacto explosivo dentro del agua con la intención de dañar o hundir embarcaciones, o de desviarlas en el ingreso a un área.

Municiones sin explosionar: Se entenderá las municiones abandonadas y municiones usadas sin explosionar.

Municiones abandonadas: Se entenderá los artefactos explosivos que no se hayan utilizado y que hayan sido dejados o abandonados. Los artefactos explosivos abandonados pueden o no haber sido cebados, provistos de espoleta, armados o preparados de otro modo para su empleo [10].

Pertrechos y otras municiones: Son aquellas diferentes a las minas y a las municiones sin explosionar que se encuentren en cualquier lugar, Incluye: Todo tipo de granadas, cohetes, misiles, bombas, cartuchería, pertrechos y/o cualquier dispositivo o artículo que se enmarque en la definición de municiones.

Otros Artefactos: Se entiende las municiones y artefactos colocados manualmente, incluidos los artefactos explosivos improvisados, que estén concebidos para matar, herir o causar daños, y que sean accionados manualmente, por control remoto o de manera automática con efecto retardado.

Artefactos Explosivos Improvisados: Es toda munición y/o dispositivo explosivo que ha sido modificado, con capacidad de causar la muerte, herir, lesionar, incapacitar y/o causar daños, su manufactura es de manera casera o de alguna forma técnica, compuesto por elementos básicos; explosivos(militares, comerciales e improvisados), contenedores y materiales que al unirse conforman un sistema de ignición, y está concebido para ser accionado por radiofrecuencia; cable de mando, temporizador y/o otros medios mecánicos y/o eléctricos.

Notas:

Puede contener químicos destructivos, letales, nocivos, pirotécnicos o incendiarios, componentes de algún tipo de munición, adicciones de agentes químicos, biológicos, radiactivos, nucleares y/o fragmentos.

Su fabricación se ve condicionada por la disponibilidad y acceso que se tenga a las tecnologías de los diferentes componentes, el ingenio, el conocimiento, la imaginación y la capacidad de recursos en la zona en que se elabora, está sujeto a constantes adaptaciones e innovación.

Medios de lanzamiento: Son todos aquellos vectores específicamente concebidos con medios de lanzamiento o dispersión de artefactos explosivos.

Armas Trampa Explosivas: Por armas trampa se entiende todo artefacto o material explosivo concebido, construido o adaptado para matar o herir, y que funcione inesperadamente cuando una persona mueva un objeto al parecer inofensivo, se aproxima a él o realice un acto que al parecer no entrañe riesgo alguno [10].

Cabe resaltar que cuando los Grupos armados organizados al margen de la ley (Gamol), como lo son los autodenominados Farc y Eln, emplean MAP contra la fuerza pública son crímenes de guerra y cuando los instalan en cualquier parte del país se convierte en una amenaza potencial a la población civil a esta una población vulnerable de sus derechos humanos por ende se convierten en delitos de lesa humanidad.

Las MAP, son medios ilícitos de hacer la guerra diferentes a los AEI que no hay un conceso a nivel mundial o jurisprudencia de repudio por AEI.

Para la elaboración de los documentos referentes al tema de “guerra contra minas”, ya sean operacionales, denuncias, respuestas a entes judiciales o privados, etc..., se deben tener en cuenta los siguientes términos:

Si es activada por la víctima, independiente su fabricación industrial, casera o de algún modo improvisada será una “mina antipersonal (MAP)”. No debe emplearse términos como “mina tipo araña”, “mina con espoletas tipo chuchito”, “minas con espoleta tipo chancleta”, etc. Estos términos son empleados por las Gaomi, y no deben usarse en instituciones legítimamente constituidas.

Si es activada por la víctima por medio de un cable mando, radiofrecuencia o un ejemplo similar, será un “artefacto explosivo improvisado (AEI)”. No deben emplearse términos como “caneca bomba”, “carretera bomba”, “mina anti vehículo tipo cumbo”, etc..., los cuales no son apropiados para emplear por la fuerza pública y menos por el personal técnico en explosivos. La terminología debe ser netamente técnica y no coloquial.

Los llamados “bicicleta bomba”, “cámara bomba”, “libro bomba”, “sobre bomba”, “cilindros bomba”, “tatucos”, (nombrados así por los Gaomi) son artefactos explosivos diseñados para que funcionen inesperadamente cuando una persona mueva un objeto al parecer inofensivo, cuando se aproxime a él o cuando realice un acto que al parecer no entrañe riesgo alguno. Todos estos artefactos se deben llamar “armas trampa”, y no se debe recurrir al nombre dado por las Gaomi ni por los medios de comunicación.

4 Planteamiento del problema

Por su naturaleza, las minas antipersonal infringen las normas de la guerra relativas a la distinción entre civiles y combatientes, al igual que la prohibición de emplear armas que “puedan causar males superfluos o sufrimientos innecesarios”.

La comunidad internacional ha considerado que dichas armas violan los principios más fundamentales de la humanidad, pues su costo en pérdida de vidas humanas, como de oportunidades de desarrollo de los pueblos, supera con creces su limitado valor militar.

Un primer referente de regulación internacional lo constituye el Segundo Protocolo Adicional de la Convención sobre Ciertas Armas Convencionales (CAC) de 1980, en el cual se insta a los Estados Parte a restringir el uso de minas y otras trampas y artefactos antipersonales. Sin embargo, dicho instrumento carecía de mecanismos suficientes para verificar su cumplimiento, razón por la cual, a mediados de los noventa, diferentes actores internacionales promovieron una nueva regulación que permitiera la prohibición definitiva del uso de minas antipersonal y suministrara mecanismos efectivos para desminar el territorio contaminado.

De este modo, en 1997, 157 países firmaron la “Convención sobre la prohibición del empleo, almacenamiento, producción y transferencia de minas antipersonal y sobre su destrucción” [14].

Mediante el presente trabajo de grado se espera suministrar información útil para el conocimiento y funcionamiento de las minas terrestres, mediante el cual se puedan presentar proyectos de investigación futuros que ayuden a entender más a fondo el funcionamiento y caracterizar las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio Colombiano.

5 Los objetivos

5.1 Objetivo general

Caracterización, estudio del funcionamiento y fabricación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.

Formulación de posible protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.

5.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar y diferenciar los diferentes tipos de minas terrestres que se encuentran actualmente en el territorio nacional Colombiano.
2. Conocer y entender el funcionamiento interno de las armas trampa mina antipersonal tipo terrestres.
3. Identificar los materiales más comunes para la elaboración de las armas trampa tipo terrestre en el territorio Colombiano.
4. Formular posible protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio Colombiano.

6 Metodología

La metodología utilizada para cumplir a cabalidad con los objetivos planteados inicialmente fue la siguiente:

Primeramente utilizando la información libre que brinda el ministerio de defensa de Colombia sobre normatividad de la acción integral contra minas antipersonal en Colombia se estudió teóricamente el funcionamiento y la estructura de las armas trampa tipo mina antipersonal terrestre.

Posteriormente haciendo uso de la información, se procedió a caracterizar según el tipo de artefacto explosivo como se define dentro de la normatividad de la acción integral contra las minas antipersonales.

Luego mediante el apoyo de la Policía Nacional Colombiana en Pereira, oficina de anti-explosivos del Gaula, se documentó el funcionamiento de las minas antipersonales tipo terrestres, ya que esta oficina cuenta con un sistema pedagógico para educar a las comunidades de los peligros que presentan este tipo de armas explosivas.

Finalmente se verifica la información presentada al contar con la aprobación de la Policía Nacional y su grupo de anti explosivo seccional Pereira y evaluar el proyecto en general para determinar el alcance y repercusión que este podría traer.

6.1 Propósito de las Minas Antipersonales

Durante el conflicto armado en Colombia la guerrilla utilizó las minas ofensivamente para “contaminar” el suelo de las bases enemigas, lo que quiere decir que, el grupo insurgente buscó atacar al enemigo con este mecanismo. El saldo total de personas mutiladas desde 1979 hasta 1991, de acuerdo con datos del Comité Internacional de la Cruz Roja, es de alrededor de 25.000 personas: una por cada 230 habitantes, el promedio más alto del mundo. En Colombia una de las zonas que más ha sufrido este flagelo ha sido San Andrés de Tumaco, municipio del departamento de Nariño.

Con 393 víctimas por minas antipersonales registradas desde 1990 hasta 2008, de las cuales 263 son civiles y 130 de la fuerza pública, Nariño es el departamento con mayor cantidad de víctimas civiles en el país para 2009.

Tumaco tiene una población de casi 180 mil habitantes, constituida, principalmente, por afrocolombianos y por pueblos indígenas, y limita con Ecuador, frontera que tiene gran valor estratégico para las FARC. En efecto, los rebeldes pueden desplegarse en el vecino país, lo que dificulta la acción del Estado que los combate, pues los costos de traspasar la frontera interestatal, en un contexto de campaña contrainsurgente, son bastante altos en términos jurídicos y económicos (Cabrera, 2012).

En Colombia las minas antipersonales tienen como propósito causar terror y afectar a la población civil con fuertes consecuencias emocionales y físicas, sin olvidar que existen casos donde éstas han acabado con la vida de las personas. El principal objetivo del uso de las minas antipersonales es netamente estratégico, por lo que encauzan y retrasan la marcha del enemigo, generan su retirada y obstaculizan el apoyo logístico, y causan víctimas que generan un “efecto desmoralizador” en las fuerzas enemigas, lo que crea un sentimiento de temor sobre el territorio donde habita la población [15].

6.2 Evolución histórica

El término mina procede de una antigua técnica militar, la de excavar cimbres - minas- con el fin de atravesar las líneas enemigas e introducirse en una fortaleza o para socavar los muros de aquélla. La aparición de la pólvora introdujo una nueva variación: el extremo de la mina se llenaba de explosivo para luego volarlo. Esta práctica se generalizó tras el Renacimiento y se utilizó con profusión durante la Primera Guerra Mundial.

Sin embargo, los riesgos de esas operaciones y la aparición de los primeros tanques hicieron obsoleto el sistema. Así surgieron mecanismos destinados a poner fuera de combate a los nuevos vehículos: las minas Anti-Vehículo. Pero estos artefactos requerían la presión de varias toneladas para explotar, y por lo tanto podían ser desactivados con un mínimo riesgo para las personas. Como consecuencia pronto aparecieron las armas trampa tipo mina terrestre antipersonal, diseñadas en principio para evitar la remoción de las minas Anti-Vehículo. Si bien las minas Anti-Vehículo actuales se diferencian poco de las producidas durante los años 20, las minas antipersonal se han convertido en dispositivos refinados y sutiles hasta el sadismo [16].

6.3 Tipos de minas

Las minas se clasifican de maneras diversas según determinados aspectos de su funcionamiento (ver Gráfico 1). Así, existen minas Anti-Vehículo y minas antipersonales, aunque también se fabrican minas contra helicóptero [16].

Las minas Anti-Vehículo requieren la fuerza de unos 100 Kg para explotar, en tanto que las minas contra personal lo hacen con la de unos 7 Kg, pero las hay que se activan con 1 Kg, como la PP-Mi-St de fabricación checoslovaca.

Entre las minas antipersonales terrestres, hay minas explosivas y minas de fragmentación. Si la fragmentación está calculada para que la metralla se dispare sobre un área determinada, se trata de minas de fragmentación dirigida. Un ejemplo de este tipo, es la mina M-18 o M-18A1, conocida como Claymore, cuya metralla (700 bolitas de acero) es proyectada a gran velocidad en un arco de 60° de unos 2 m de altura y a unos 50 m del origen.

Su radio de acción es de unos 100 m, pero las esferas pueden alcanzar los 250 m. La altura en la que se produce la explosión condiciona la efectividad de los fragmentos arrojados y en el diseño de algunas minas se ha tenido en cuenta este criterio físico. Así, se fabrican minas que incluyen una carga de propulsión que las hace saltar entre 1 m y 2 m antes de explotar, son las minas de salto.

De los materiales con los que están fabricadas depende que sean detectables, en cuyo caso contienen un alto porcentaje de componentes metálicos; o indetectables, construidas básicamente con materiales como plástico, p.e. la Mariposa (PFM-1), o madera, como la PMD-6.

Los últimos avances técnicos han permitido la producción de minas con mecanismos de auto neutralización, que evitan el funcionamiento de la mina al cabo de un cierto tiempo. Hay minas que incluyen un dispositivo de autodestrucción mecánico, químico o eléctrico que las hace detonar tras un lapso determinado. En otras, el mecanismo de auto desactivación simplemente evita que la mina explote. Algunos modelos de minas terrestres contienen una pila como fuente de energía. Cuando la pila se agota, la mina queda desactivada. Este tipo de minas de última generación se conocen también como minas elegantes.

Las arriba mencionadas son minas de guerra; pero también existen minas de fogeo, minas de enseñanza, etc.

6.4 Campos de minas

Por lo general, las minas no se colocan aisladas, sino que son varias las que se siembran en un área determinada. Habitualmente los ejércitos cuentan con reglamentos que establecen la disposición de las minas. Las zonas sembradas de minas se conocen como campos de minas y, según la clase utilizada, pueden ser de varios tipos. Así, hay campos de minas Anti-Vehículo, aquellos que contienen principalmente minas de esa aplicación, aunque también pueden incluir algunas minas contra personal de fragmentación para obstaculizar la remoción de las primeras; campos de minas terrestres antipersonales, que incluyen tanto minas de explosión como de fragmentación; y campos de minas mixtos, en los que se combinan minas Anti-Vehículo y minas antipersonal [17].

Además hay campos falsos o simulados, en los que se entierran trozos de metal, de madera, minas simuladas, etc., o simplemente se remueve la superficie para fingir el peligro.

Los campos de minas pueden tenderse manualmente. Este sistema, aunque lento (cada soldado sólo puede colocar varias por hora) es metódico y permite un registro exacto. El tendido también puede llevarse a cabo mediante vehículos, sembradoras de minas, que permiten emplazar varios centenares por hora. Finalmente, las minas pueden colocarse mediante lanzadores de minas, piezas de artillería o aeronaves.

Las minas así sembradas se conocen como minas esparcibles o lanzadas a distancia. Técnicamente estos sistemas pueden instalar miles de minas por hora, pero operan generalmente durante períodos muy breves. Las minas lanzadas a distancia son las más difíciles de registrar y señalar.

6.5 Finalidad táctica

El objetivo principal de las minas es el de encauzar y retrasar la marcha del enemigo, "pero ofrecen además la ventaja de causar víctimas. Esta capacidad inherente de causar víctimas también tiene un poderoso efecto desmoralizador en las fuerzas enemigas, que evitarán probablemente las zonas en que haya alguna posibilidad de encontrar minas" [18].

Las minas se usan como defensa para impedir el acceso del enemigo a ciertas zonas, para hacer que concentre su acción en áreas donde se le puede atacar eficazmente o para dificultar sus movimientos durante un ataque. En este sentido también pueden utilizarse para dificultar el aprovechamiento de recursos en zonas que van a ser abandonadas al enemigo (instalaciones, equipo, vías de comunicación, etc.). Además, pueden usarse para reforzar obstáculos naturales y/o artificiales. Por otro lado, las minas tienen carácter ofensivo cuando se utilizan para impedir que el enemigo atraviese una zona, para evitar su retirada o para obstaculizar el apoyo logístico.

En situaciones convencionales, las minas son parte integral de un plan militar combinado y los expertos señalan que no pueden considerarse por separado.

6.6 Normas que regulan el comercio

A nivel internacional las minas no se incluyen en el Registro de Armas Convencionales de Naciones Unidas y no existen restricciones sobre su transferencia o exportación. Sin embargo, en 1993 la Asamblea General de Naciones Unidas dictó una resolución (A/48/75K), "Desarme general y completo: Sobre la exportación de minas terrestres antipersonal", en la que se hace un llamamiento a los estados miembro para que establezcan moratorias a la exportación de estas armas. Una nueva resolución adoptada durante el pasado período de sesiones (A/49/75D) insiste sobre la necesidad de asumir estas medidas. También el Parlamento Europeo, en su Resolución de 14 de diciembre de 1994, solicita de los Estados Miembros que declaren una moratoria de cinco años [17].

A nivel nacional, en algunos países, la legislación prohíbe la venta o transferencia de armas a estados, o regiones, en los que se desarrolla un conflicto armado o existe riesgo de que se genere.

Es el caso, por ejemplo, de Austria, Suráfrica o España.

Por otro lado, y como respuesta a las peticiones de Naciones Unidas y de la Unión Europea, en varios estados se han decretado ya moratorias (ver tabla 2). Estas disposiciones son diversas tanto por sus condiciones, como por su duración. Así, en Holanda la normativa se restringe a la exportación a naciones que no son parte de la Convención sobre Ciertas Armas Convencionales, mientras en Grecia abarca de manera generalizada, amén de la exportación, la venta y la transferencia.

Tabla 2. En la siguiente tabla se presentan los países que han establecido moratorias a la exportación de minas antipersonales [45].

PAÍSES QUE HAN ESTABLECIDO MORATORIAS

Moratorias a la exportación de minas contra personal (año de la disposición)	
Alemania	Inicialmente, moratoria de 3 años (1994)
Argentina	Moratoria de 5 años (1994)
Bélgica	Moratoria indefinida (1993) y destrucción de reservas (1995)
Canadá	Moratoria indefinida hasta que se consiga un acuerdo permanente (1994)
República Checa	Moratoria de 3 años (1994)
España	Prórroga de una año a la moratoria de un año (1994)
Estados Unidos	Prórroga de tres años a la moratoria de un año (1993)
Francia	Moratoria sobre todo tipo de minas antipersonal, cualquiera que sea su destino (1993)
Gran Bretaña	Moratoria indefinida a la exportación de minas antipersonal que no porten mecanismo de autoneutralización (1994) y prohibición de exportar cualquier tipo de minas antipersonal a todos aquellos países que no hayan ratificado la Convención sobre Ciertas Armas Convencionales (1995)
Grecia	Moratoria indefinida (1994)
Holanda	Moratoria sobre exportaciones a estados que no son parte del Protocolo II y destrucción de reservas (1994)
Israel	Moratoria de 2 años (1994)
Italia	Moratoria hasta que entre en vigor un régimen internacional que regule la exportación y la producción de minas antipersonal (1993)
Sudáfrica	Moratoria indefinida (1994)

Fuente: UNIDIR

Bélgica ha dispuesto una moratoria indefinida, Canadá condiciona su duración a que se alcance un acuerdo definitivo y otros países como Estados Unidos, Alemania, Israel, Argentina o España han estipulado moratorias a la exportación durante períodos de uno a cinco años. Merece la pena destacar que dos grandes productores de estas armas, Italia y Sudáfrica también han suspendido la exportación. En el caso de Italia hasta que entre en vigor un régimen que regule la exportación, Sudáfrica de forma indefinida.

6.7 Mecanismos de lesión en las explosiones

Cuando un cuerpo es expuesto a un explosivo, se producen diferentes tipos de lesión las cuales dependen del mecanismo causal, estas lesiones, son primarias, secundarias, terciarias, cuaternarias y quiniarias.

En cada una de estas lesiones se observa un compromiso de diferentes órganos, a continuación explicaremos uno a uno las diferentes lesiones que se pueden encontrar en el cuerpo tras una explosión [19].

6.7.1 Lesión primaria

La lesión de tipo primaria se produce por los efectos de la onda expansiva en el cuerpo, por el paso directo de la onda a través del cuerpo, cuando esta impacta la superficie del cuerpo, se produce una diferencia de presión, la cual genera una rápida aceleración y movimiento de la superficie del cuerpo, ocasionado la propagación de ondas de cizalla y estrés a través de los tejidos. En este caso las principales estructuras afectadas, son aquellas con interface aire/liquido, tales como oídos, pulmones e intestino [20].

Para el manejo de explosivos se han descrito tres tipos de fuerzas explosivas, las cuales causan lesiones en el cuerpo tales como la desfragmentación tisular (espalación), implosión e inercia, el efecto de estas ondas es mayor en la interfaz air/líquido, y se ha visto mayor compromiso tisular y por ende mayor lesión, cuando la explosión ocurre en un espacio cerrado que cuando ocurren en un espacio abierto [19].

- Desfragmentación tisular (espalación) ocurre cuando una onda de tensión o presión se propaga de un medio de mayor densidad a un medio menos denso, esto ocasiona que el material de mayor densidad se fragmente; las partes del cuerpo más afectadas por esta fragmentación son las que tienen interfaces aire/liquido, como el pulmón.
- Implosión, se produce debido a que en el momento del impacto de la onda los tejidos con contenido gaseoso se comprimen rápidamente seguidos de una expansión después del paso de la onda, justo en este momento el gas libera una gran cantidad de energía cinética, La implosión produce lesiones en la membrana timpánica y a nivel alveolar causa el embolismo aéreo.
- Inercia o cizallamiento, se produce por fuerzas de desaceleración, debido a que Los tejidos se mueven en diferentes velocidades y hay un exceso de presión que pasa a través de un órgano, estas fuerzan causan especialmente los desgarros del mesenterio.

Las estructuras más afectados por la lesión primaria son la membrana timpánica, la cual se perfora, ocasionado, otorragia, otalgia, tinitus y perdida de la audición,

dichas perforaciones pueden sanar espontáneamente pero pueden complicarse con colesteatoma; tras una explosión usualmente puede ocurrir una ruptura del colon, la válvula ileocecal y con menor frecuencia, ruptura del intestino delgado, como lesiones inmediatas; de forma diferida pueden presentarse isquemia mesentérica.

Las lesiones pulmonares primarias, causan en la mayoría de los casos la muerte en la escena, las principales lesiones encontradas en los pulmones, son el hemotórax, el neumotórax el cual se produce por una destrucción de las paredes alveolares dados por la alteración de la interfaz capilar alveolar, se ha encontrado que en el ámbito militar en el cual se usan chalecos antibalas, que este logra prevenir la presencia de lesiones en tórax por trauma directo, sin embargo no logran proteger el cuerpo del barotrauma ocasionado por la lesión primaria por explosión, cuando se produce barotrauma puede haber ruptura pulmonar y la presencia de fístulas bronco pulmonares también podemos encontrar entre otras lesiones pulmonares embolismo aéreo, este causa accidente cerebro vascular, infarto del miocardio, infarto de la medula espinal, isquemia intestinal y la muerte.

La lesión anatómica clásica es hemorragia pulmonar subpleural e intraparenquimatosa, que puede ser focal, multifocal, y puede tener una distribución difusa. En algunos casos las lesiones pulmonares se complican por embolismo graso [21].

Se han descrito patrones de lesión observado microscópicamente estos son:

- hiperdistensión alveolar con atenuación de los septos alveolares y ruptura.
- hemorragia subpleural, intra-alveolar y peri vascular.

Se ha descrito la lesión cerebral traumática relacionada con explosivos TBI, en la cual se documenta que una vez ocurre la explosión la presión de esta agita el cerebro y se producen unos efectos locales y sistémicos; dentro de los efectos locales, se encuentra que la diferencia de impedancia acústica causa la espalación (desfragmentación tisular), se produce cavitación y unas burbujas que viajan hacia una zona de mayor presión, la tensión de cizallamiento causa una lesión axonal difusa.

Caracterización de las lesiones letales producidas por minas antipersonal. Estudio retrospectivo de necropsias médico legales en Colombia: 2008 a 2013 Deformación del cráneo con recuperación elástica, Reflejo de la onda explosiva dentro del cráneo y Aceleración desaceleración.

También se han descrito efectos sistémicos de la lesión primaria tales como el aumento de la presión sanguínea en el tórax que genera daño vascular y Embolismo aéreo por lesión pulmonar [21].

6.7.2 Lesión secundaria

Las lesiones secundarias, son producidas por los fragmentos que son desplazados por la explosión los fragmentos pueden ser primarios es decir originados del mismo dispositivo tales como clavos, piedras, vidrio entre otros y secundarios los cuales se encuentran en el entorno al sitio de la explosión. Eventualmente pueden ser fragmentos óseos de la víctima o de las víctimas circundantes, las que pueden actuar como proyectiles secundarios. Estos fragmentos causan traumas penetrantes o de tipo balístico [22].

La capacidad de destrucción de estos fragmentos está dada por la velocidad, la masa y la distancia de desplazamiento, así como el uso de equipos de protección y el medio ambiente en el que ocurra la explosión. Este tipo de lesiones son contaminadas por ende son las que generan más riesgo de infección en el cuerpo.

Los fragmentos pueden dejar áreas de pigmentación en la piel y tatuaje, la ubicación de estas lesiones facilitará en gran medida la determinación de la ubicación y la posición relativa de las víctimas.

Así como las quemaduras flash producidas por la explosión dependiendo su ubicación nos permite determinar la posición de la víctima.

6.7.3 Lesiones terciarias

Se produce cuando el cuerpo de la víctima es desplazado por el pico de la fuerza de sobrepresión, y por la presión subsónica y este se golpea contra el piso o contra un objeto, ocasionado trauma craneal, trauma abdominal cerrado, con laceraciones de vísceras sólidas, laceración de la aorta, contusiones y fracturas. Se dan por el colapso estructural, se puede producir amputaciones traumáticas, síndrome compartimentar [23].

6.7.4 Lesiones cuaternarias

Son causadas directamente por la explosión incluyen quemaduras (Química o térmica), la inhalación de tóxicos, la exposición a radiación, asfixia (incluyendo monóxido de carbono y cianuro después de la combustión incompleta de materiales), y la inhalación de polvo que contiene carbón o asbesto, el trauma psicológico también se incluyen en esta categoría [24].

Se ha establecido que no en todos los casos en que una víctima es expuesta a un explosivo este puede generar quemadura, estas dependen de las características particulares de cada artefacto explosivos y del medio ambiente.

6.7.5 Lesiones quimicas

Este tipo de lesión ha sido descrita en Israel en personas que han estado expuestas a bombardeos, en los cuales se observa un estado hiper inflamatorio, con presencia de hipertermia, sudoración, disminución de la presión venosa central, y un balance hídrico positivo. No se ha podido lograr una correlación con otro tipo de lesiones sufridas, y se considera que se presenta solo con ciertos tipos de explosivos [25].

6.7.6 Lesiones térmicas

Las lesiones térmicas causadas por los explosivos, se pueden dividir en primarias y secundarias, las primarias son quemaduras flash producidas por la onda expansiva, usualmente afectan áreas expuestas del cuerpo y suelen ser quemaduras más superficiales, afectan principalmente el cabello y las cejas. Las secundarias son indirectas y se producen por material incendiado como la ropa quemaduras graves, que pueden afectar la identificación del cuerpo [26].

7 Caracterización minas antipersonales

En el mundo existen diferentes tipos de minas, para entender mejor los conceptos debemos partir de la definición de mina terrestre planteada por el Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms “Es todo explosivo u otro material, normalmente empacado, diseñado para destruir o dañar vehículos terrestres, botes, o aeronaves, o para herir, matar, o incapacitar de otra forma a las personas y diseñado para detonar por la acción de su víctima, por temporizador o por medios de control.” , las minas terrestres se dividen en minas antipersonal (MAP) y minas anti vehículo(MAV) [27].

En el mundo existen diferentes tipos de minas antipersonal, la cuales según sus características van a producir patrones de lesión específicos según sea el caso, el CICR (Comité Internacional de la Cruz Roja) de acuerdo con los hallazgos encontrados en la víctimas de conflictos armados, ha planteado en su publicación cirugía de Guerra, que las minas explosivas, son aquellas que poseen una placa de presión la cual en el momento en que alguien la pisa origina la explosión, el término mina explosiva, no es usado en la actualidad este tipo de descripción planteado por el CICR, corresponde técnicamente a una mina antipersonal sistema de activación, presión / alivio de presión.

El otro tipo de mina descrito por el CICR cuyo nombre ha sido redefinido en la actualidad, son las minas de fragmentación en las cuales la explosión se produce, en el momento en que se entra en contacto con un alambre con el cual tropieza la víctima y el cual se encuentra en contacto con la mina, este tipo de mina técnicamente corresponde a una mina antipersonal con sistema de activación.

Tabla 3. En las siguientes tablas se describen los tipos de mina antipersonal existentes en la actualidad [46].

Tipo de mina	Química por presión	Eléctrica por presión	Pirotécnica por tropiezo
Características	Mina antipersonal de onda explosiva, con bajo contenido metálico. Instalado en una profundidad de 2 a 17 cm.	Minas antipersonal de onda explosiva con carga principal separada del mecanismo de activación y facilidad para reemplazar baterías y mantener por largos periodos activa.	Minas antipersonal de gran uso durante repliegues tácticos y en áreas preparadas. Artefactos de bajo poder y alta efectividad a corto plazo. Facilidad de armado y sistema de activación mediante tensión o alivio de tensión.
Contenedor	Envases plásticos y tubos de PVC.	Envases de vidrio o metálicos de alta densidad (cilindros)	Bolsas de plástico que albergan el explosivo y son moldeadas y aisladas con cinta.
Explosivo	Explosivo de fabricación improvisado o casero. Pero en general nitrato de amonio + AC PM + Aluminio (en polvo o viruta)	Explosivo de fabricación improvisado o casero. Pero en general nitrato de amonio + AC PM + Aluminio (en polvo o viruta)	Cordón detonante industrial como del multiplicador del AN FO casero (Nitrato de amonio + AC PM + Aluminio)
Peso aproximado (gramos)	400 a 800	Sin dato	200
Mecanismo de activación	Presión al pisar el émbolo de la jeringa.	Presión al pisar el émbolo de la jeringa, la cual se encuentra separada de la carga principal.	Tensión por tropiezo con alambre dulce, nylon o cáñamo atados desde la mina a un obstáculo fijo.
Iniciación	Exotérmica por reacción química, al contacto del ácido con la pólvora cloratada y/o detonador.	Detonador eléctrico industrial o pirotécnico modificado (fabricación improvisada o casera)	Pirotécnica mediante “tiraflector” que produce llama al interior del detonador.
Peligro	Onda explosiva y diferentes tipos de fragmentos.	Onda explosiva y diferentes tipos de fragmentos.	Onda explosiva y diferentes tipos de fragmentos.

Tipo de mina	Eléctrica por movimiento	Eléctrica por tropiezo	Química antigripal presión
Características	Minas antipersonal de mediana complejidad utilizada contra técnicos especialistas en explosivos que realizan operaciones de desminado o desactivación de AE. Puestas a nivel superficial con doble detonador.	Mina antipersonal, utilizada durante repliegues en áreas preparadas para emboscada. Artefactos de gran poder y alta efectividad a corto plazo, de mediana complejidad técnica para el montaje con posibilidad de “mantenimiento” Mediante el cambio periódico de la fuente de poder, la cual normalmente se encuentra separada de la carga principal.	Mina antigripal de iniciación por presión directa utilizadas durante repliegues tácticos y en áreas preparadas para emboscadas o cerca a puntos obligados. Artefactos de gran poder y alta efectividad a corto plazo; los cuales contienen trozos de metal dispuestos a manera de fragmentación (metralla), lo cual aumenta su radio de acción letal y causa múltiples víctimas.
Contenedor	Botella plástica del herbicida Panzer.	Tubo de PVC o galones plásticos sellados con silicona, dentro de bolsas plásticas para mantener seco el explosivo.	PVC moldeado con madera para darle firmeza ajustado con puntillas, forrado con plástico, cinta y dentro de bolsas plásticas para mantener seco el explosivo.
Explosivo	Cordón detonante industrial como del multiplicador de explosivos de fabricación casera o en su mayoría AN FO casero (Nitrato de amonio + AC PM + Aluminio)	Cordón detonante industrial como del multiplicador del AN FO casero (Nitrato de amonio + AC PM + Aluminio) Contienen trozos de metal a manera de fragmentación (metralla), lo cual aumenta su radio de acción letal.	Cordón detonante industrial como del multiplicador del AN FO casero (Nitrato de amonio + AC P M + Aluminio)
Peso aproximado (gramos)	800	400	600
Mecanismo de activación	Movimiento potencialmente al ladear el contenedor o pararse en el mismo.	Tensión por tropiezo con alambre dulce, nylon o cáñamo atados desde la mina a un obstáculo fijo.	Presión a pisar el émbolo de la jeringa.

Iniciación	Eléctrica mediante batería) V conectada a dos detonadores con circuito principal y alterno.	Eléctrica mediante aros sueltos que permiten al unirse la conducción de la energía eléctrica que inicia el detonador eléctrico.	Exotérmica por reacción química, al contacto del ácido con pólvora cloratada y/o detonador.
Peligro	Onda explosiva y diferentes tipos de fragmentos.	Onda explosiva y diferentes tipos de fragmentos.	Onda explosiva y diferentes tipos de fragmentos.

7.1 Tipo de mina comercial

Tabla 4. A continuación se describen algunos tipos de minas antipersonal de fabricación comercial [46].

TIPO DE MINA COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS	MECANISMO DE ACTIVACIÓN	PAÍS DE FABRICACIÓN
Mina Antipersonal INDUMIL IM-NM-MAP-1 Explosiva	Peso total: 200 gramos Color: Verde oliva Recipiente: Plástico.	Por presión, con un peso de 30 kilogramos, aplicados sobre el plato de presión.	Colombia.
Mina Antipersonal SOPRO Explosiva	Peso total: 200 gramos Color: Verde oliva con letras amarillas Recipiente: Plástico.	Por presión, con un peso de 30 kilogramos, aplicados sobre el plato de presión.	Bélgica
Mina Antipersonal M-14	Peso total: 127.575 gramos Color: Verde oliva Recipiente: Plástico.	Por presión, con un peso de 9.072 kilogramos a 15.876 kilogramos, aplicados sobre el plato de presión.	Estados Unidos.
Mina Antipersonal M-16	Peso total: 3538.08 gramos Color: Verde oliva Recipiente: Metálico.	Por presión y tracción. Así se activa el dispositivo de fuego que inicia una carga secundaria, que causa la expulsión de la carga principal hacia arriba.	Estados Unidos.

Este tipo de minas M-1, SOPRO, M14, 16 fueron destruidas en su totalidad en el territorio Colombiano, en cumplimiento del artículo No. 4 de la convención de Ottawa.

Se han documentado otro tipo de minas diferentes a las expuestas en los cuadros anteriores, las cuales tiene como función principal actuar como minas anti-vehículo. Es importante aclarar que Gaoml (Grupo armado organizado al margen de la ley).

- Mina anti-vehículo: (mal llamados por los Gaoml como: Sombrero chino o sombrero Vietnamita): tiene forma cónica, funciona como mina anti tanque [46].

Pero realizando modificaciones en el mecanismo de activación ya sea por tensión o presión se puede convertirse en una potente mina antipersonal.

- Mina anti-vehículo: (mal llamados por los Gaoml como: en forma de abanico), Se utiliza en las emboscadas en sitios de desplazamiento. Se instala en barrancos, a 80 cm. Se ha encontrado que dentro del mecanismo de acción genera un cono acumulativo de gases.

- Mina anti-vehículo: (mal llamados por los Gaoml como: anti patrullas); Este tipo de mina se utiliza para emboscadas a patrullas motorizadas en los sitios de desplazamiento, contiene metralla. Se instala en barrancos, a 80 cm de altura.

- Mina anti-vehículo: (mal llamados por los Gaoml como: cumbo); se ubica habitualmente en partes altas de los arbustos, en las ramas de los árboles a 50 cm, en el momento de la detonación la metralla que contiene, se esparce por todos los lados [46].

- Mina anti-vehículo: (mal llamados por los Gaoml como: tumba postes); Se ubica a 150 m de altura, en las bases de la torres de energía, oleoductos o torres de comunicación.

- Mina anti-vehículo: (mal llamados por los Gaoml Claymore o cónica: Es instaladas en las vías y matas de monte, la utilizan durante las emboscadas, en sitios de desplazamiento de tropas.

- Mina anti-vehículo: (mal llamados por los Gaoml como: costal), Son redondas, envueltas en costal, se camuflan fácilmente dadas estas características, están formadas por puntillas, plástico y vidrio envueltas en heces fecales, barro dentro de una bolsa sellada con barro y costal. Utilizada para emboscadas. Se activan mediante sistemas aneléctricos y las lanzan desde partes altas [46].

- Mina anti-vehículo: (mal llamados por los Gaoml como: cajón); Son construidas a partir de una caja de madera o PVC. Se usan como minas anti vehículo. Los componentes comunes a la mayoría de los artefactos explosivos (AE-ED) son el interruptor, iniciador, carga principal, fuente de energía, y un contenedor; los

intensificadores posiblemente pueden estar asociado a un artefacto explosivo (AEED), los interruptores pueden ser de armado o detonación y para las minas antipersonal, son operados por la víctima, dentro de los interruptores operados por la víctima encontramos:

1. De presión, tales como embolo (jeringa), de cable de presión (luces de navidad), lámina las cuales pueden ser plásticas o metálicas, puestas en forma de U y tubería, rellenas con líquidos (gasolina).
2. Alivio de presión: por ejemplo las que están rellenas con líquidos (gasolina), trampa para ratones, micro interruptor y con lámina sobresaliente.
3. Sensor: Barométrica (altímetro), hidrostático (calibrador de profundidad), infrarrojo pasivo (Marca Everspring), infrarrojo activo (Barrera de rayos infrarrojos), Acústico (Tipo Solenoide lineal Clapper), De luz (Fotorresistencia light-dependent resistor LDR), detector de radio frecuencia (Detector de Ondas de Radio Fijas), radar (detector de radar), magnético (contacto de seguridad), movimiento anti alteración (vibrador, inclinación).
4. Tensión: Cordón detonante sin tensión y pinzas para ropa.
5. Alivio de tensión: cordón detonante con tensión.
6. Cierre de circuito: Baja en voltaje.
7. Interruptor de membrana metálica: Membrana metálica.
8. Los iniciadores pueden ser eléctricos y aneléctricos de tipo comercial, militar e improvisado, la fuente de energía puede ser energía eléctrica o energía mecánica, la carga principal pueden ser altos o bajos explosivos.

Como se pudo observar en las páginas anteriores, las minas antipersonal están formadas por una mezcla de diferentes compuestos químicos, los cuales son capaces de generar graves daños en el cuerpo de las víctimas por minas. Los explosivos han sido clasificados de acuerdo con la sensibilidad del compuesto así: primarios altamente inestables y sensibles, estos pueden encenderse con el choque, la fricción el calor o el impacto un ejemplo de este tipo de explosivo es el triperóxido triacetona (TPTA).

Los secundarios son más estables, estos contienen un grupo nitrito como el trinitrotolueno (TNT) o la nitroglicerina. Usualmente son mezclados con geles o estabilizadores. Los explosivos primarios como secundarios son denominados explosivos de alto orden, los compuesto inorgánicos como el nitrato de amonio se han clasificado como material explosivo de alto orden y se conoce como un explosivo terciario, es de anotar que este último nitrato de amonio es el compuesto utilizado en la minas antipersonal el cual es mezclado con un hidrocarburo para formar el explosivo; este tipo de material es muy sensibles a los golpes.

Los explosivos de bajo orden son aquellos compuestos inorgánicos que contienen, sales de clorato, perclorato o nitrato, usualmente para la deflagración requieren de propulsores.

Cuando se requiere analizar la presencia o no de explosivos, se ha planteado que se puede realizar dicha detección antes de la explosión o después esta, cuando se busca el análisis de dichos materiales antes de la explosión pueden buscarse en la piel, en la ropa, el suelo o superficie sólidas en nuestro caso nos interesa como detectar la presencia de dichos explosivo una vez ya ha ocurrido la explosión, como realizar la recolección de evidencia traza, y como realizar el análisis de ésta, Barron y Gilchrist plantean que cuando se realiza un análisis pos explosión este debe implicar el análisis de trazas del material explosivo no quemado, o sus productos quemados, ya sea en la zona de la explosión, en los fragmentos de los materiales pertenecientes al artefacto explosivo improvisado o en los artículos afectados por la explosión; también se plantea que este análisis pos explosión es más difícil realizarlo en la post explosión ya que se tiene un alto riesgo de contaminación ambiental [46].

Para lograr la detección y confirmación de los compuestos usados en el explosivo se han utilizado diferentes técnicas, entre las más usadas, se encuentra la cromatografía de gases, la cromatografía líquida de alta eficacia acoplada a espectrometría de masas; para poder definir cuál es el mejor método se debe conocer la presión de vapor del analito. La electroforesis capilar también es una de las técnicas más fuertes e importantes para el análisis de explosivos. 95 Cuando se requiere conocer acerca del tipo, cantidad y distribución anatómica de los residuos de explosivo, se hace utilizando un microscopio con focal láser de barrido (CLSM) el cual permite observar imágenes en tres dimensiones del objeto observado, el uso de este microscopio también permite detección del embolismo aéreo y la espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente, proporciona evidencia significativa para la reconstrucción de los hechos relacionados con los explosivos en el escenario de la muerte.

Pero para poder llegar a éstos análisis se requiere de la recolección de evidencia traza que puede encontrarse en el cuerpo de la víctima de una mina antipersonal o en la escena en la que ocurrieron los hechos. De la óptima recolección de esta evidencia dependerá la detección de los materiales usados en la elaboración del explosivo. La identificación de los residuos de explosivos, así como la distribución de los mismos en el cuerpo de la víctima, no solo permiten determinar la ubicación de la víctima con respecto al artefacto explosivo, de aquí que la recuperación de dichos residuos se convierte en una de los objetivos a cumplir en las necropsias de muertes por explosivos y en nuestro caso de muertes por minas antipersonal. Usualmente se logran recuperar estos residuos en muestras de secreciones corporales y en la ropa que portaba la víctima en el momento de la explosión.

7.2 Funcionamiento de las minas antipersonal

La mayoría de minas antipersonal se activa al entrar en contacto con la parte del cuerpo que la acciona, siendo las extremidades inferiores los sitios de contacto.

Una vez se produce la detonación se genera un aumento instantáneo de la presión conocida como onda de choque, esta onda se propaga a través del explosivo, causando una reacción química instantánea de menos de 1ms [28].

Detrás de la onda de detonación, el explosivo se calienta y se convierte en un gas de alta presión, cuyas presiones locales son de 25×10^5 atm, y temperaturas de 2000 a 6000°C. El gas caliente se expande obligando a la salida del volumen que ocupa, como consecuencia de esto se produce la onda de choque frontal, la cual toma la forma de un círculo blanco que se expande rápidamente, y se conoce como choque frontal, que viaja más rápido que la velocidad del sonido en el aire.

El choque frontal es seguido por una onda de presión positiva, que empuja los objetos que encuentre a su paso hacia la periferia en todas las direcciones, provocando una rápida fragmentación. La onda de presión es inversamente proporcional a la tercera potencia del radio esférico del explosivo.

La expansión excesiva de los productos de la detonación causan el desarrollo de una fase de presión sub atmosférica; en decir la onda de presión positiva se mueve hacia la periferia hasta que la presión de los gases producidos se equilibran con la presión atmosférica, entonces pierde fuerza rápidamente quedando un vacío parcial como una burbuja alrededor del punto de detonación, en este momento el equilibrio se pierde rápidamente, originando que las masas de aire se desplacen en sentido inverso, empujando con violencia hacia dentro para ocupar el vacío existente [29].

La clásica forma de onda la describe la onda Friedlander, la cual describe los cambios de presión desde una ubicación fija con respecto a la explosión.

Cuando la explosión es generada por una mina antipersonal, se ha podido observar que el choque frontal, incide sobre el cuerpo, generándose unas ondas de tensión longitudinales a través de él; este tipo de ondas de tensión son un factor importante en la causa de la lesión, las fuerzas producidas por los productos de la explosión y el aire caliente, tiene efectos locales en el pie y el calzado, y también causa las lesiones más distantes.

Existen muchísimos tipos de minas antipersonal, desde el artefacto más rudimentario, a veces de fabricación artesanal hasta el modelo más complejo con dispositivos electrónicos de temporización, de montaje y de encendido. De acuerdo con el informe de la oficina de la vicepresidencia de Diciembre del 2001, el ejército Colombiano había identificado los siguientes tipos de minas antipersonal usados por grupos guerrilleros.

7.2.1 Funcionamiento eléctrico de los circuitos presentes en las minas antipersonales tipo terrestre.

Para poder entender el mecanismo de activación de las minas antipersonal tipo terrestre, es importante tener claridad en el funcionamiento de un circuito simple.

Componentes fundamentales de un circuito eléctrico:

Para decir que existe un circuito eléctrico cualquiera, es necesario disponer siempre de tres componentes o elementos fundamentales:

- Una fuente de voltaje (E) de fuerza electromotriz (FEM), que suministre la energía eléctrica necesaria en volt.
- El flujo de una intensidad (I) de corriente de electrones en ampere.
- Existencia de una resistencia o carga (R) en ohm, conectada al circuito, que consuma la energía que proporciona la fuente de fuerza electromotriz y la transforme en energía útil, como puede ser, encender una lámpara, proporcionar frío o calor, poner en movimiento un motor, amplificar sonidos por un altavoz, reproducir imágenes en una pantalla, y en nuestro caso llevar a cabo la detonación de una mina antipersonal terrestre [30].

En la figura 2, podemos visualizar una representación de circuitos eléctricos.

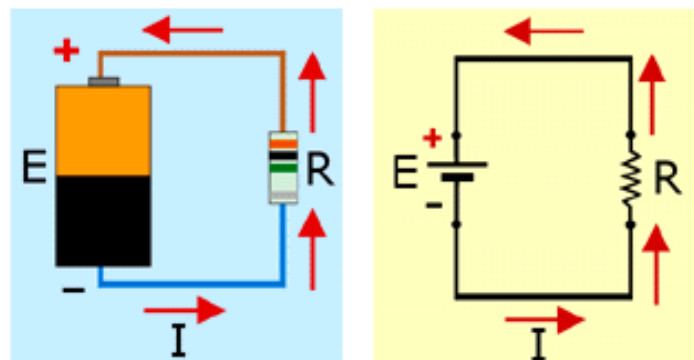


Figura 2. Representación circuitos eléctricos [47].

Izquierda: Circuito eléctrico compuesto por una fuente de fuerza electromotriz, representada por una pila; un flujo de corriente I y una resistencia o carga eléctrica R . Derecha: el mismo circuito eléctrico representado en forma esquemática.

Si no se cuentan con esos tres componentes, no se puede decir que exista un circuito eléctrico.

Aplicado al sistema de detonación de las minas antipersonal tipo terrestre:

1. En la figura 3, podemos observar la mina antipersonal tipo terrestre:

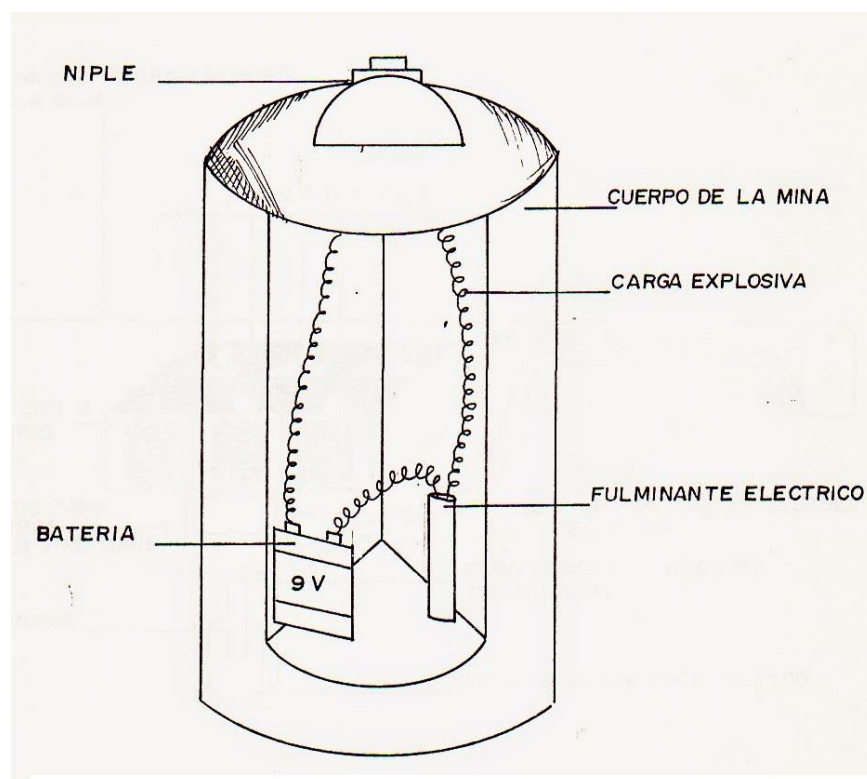


Figura 3. Esquema interno mina antipersonal tipo terrestre [48].

Mina antipersonal, utilizada durante repliegues en áreas preparadas para emboscada. Artefactos de gran poder y alta efectividad a corto plazo, de mediana complejidad técnica para el montaje con posibilidad de "mantenimiento" Mediante el cambio periódico de la fuente de poder, la cual normalmente se encuentra separada de la carga principal.

2. Montaje del circuito eléctrico para la detonación de las minas antipersonal tipo terrestre.

Para preparar el circuito eléctrico interno de la mina antipersonal tipo terrestre es necesario contar con los siguientes materiales básicos:

- Jeringa.
- Batería.
- Material Explosivo.
- Contenedor Platico.

3. Conexión del circuito eléctrico.

Al ejercer presión sobre el niple o en muchos casos una jeringa, este cierra el sistema, dando paso a la corriente produciendo la explosión, podemos observar que al cerrar el circuito se permite el flujo de corriente a través de toda la mina, lo cual, cuando la corriente hace contacto con el material explosivo, se genera la explosión, como se puede observar en la figura 4.

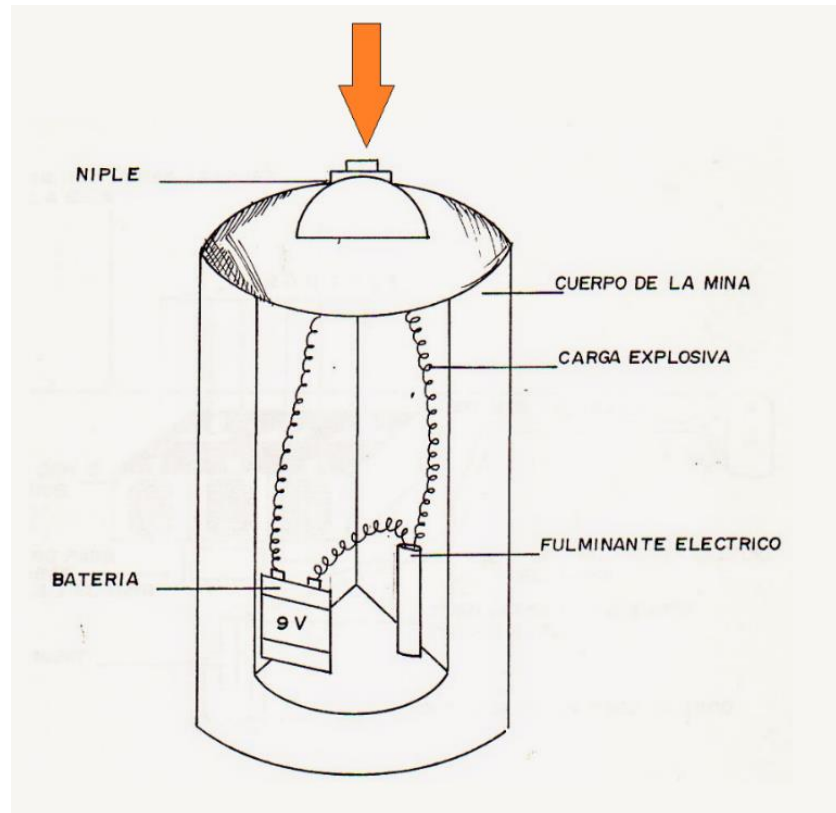


Figura 4. Mecanismo de activación mina antipersonal tipo terrestre [48].

7.2.2 Fulminantes Eléctricos

Este tipo de detonadores están constituidos, por una cápsula metálica de cobre o aluminio cerrada por un extremo, encontrándose en su interior un inflamador, un explosivo iniciador o primario y un explosivo base o secundario y en algunos tipos una cápsula retardadora.

El inflamador está formado por dos electrodos unidos entre sí por un filamento, los terminales de los electrodos opuestos al filamento, están unidos al cableado eléctrico de cobre o hierro aislados por una envuelta de PVC, "llamados comúnmente rabizas", este cableado de los detonadores eléctrico es excitado para su activación por medio de la energía eléctrica producida por un explosor.

7.2.3 Detonador Eléctrico

Cuando una corriente eléctrica pasa por los hilos de conexión atravesando la pequeña resistencia de la cerilla con una intensidad de corriente suficientemente grande, hace que se caliente la resistencia hasta alcanzar la temperatura de inflamación de la pasta explosiva que la rodea. En los detonadores de tiempo, la inflamación de la cerilla provoca la del elemento retardador, de manera que cuando este elemento retardador, termina de arder, la combustión llega a la carga primaria que detona haciendo detonar a su vez a la carga base o secundaria, como se puede apreciar en la figura 5.

Si el detonador es instantáneo o de número cero, por no llevar portarretardo, la cerilla hace explotar directamente a la carga primaria y está a la carga base. Es decir, la inflamación de la cerilla y la explosión de las cargas son instantáneas en este caso [31].

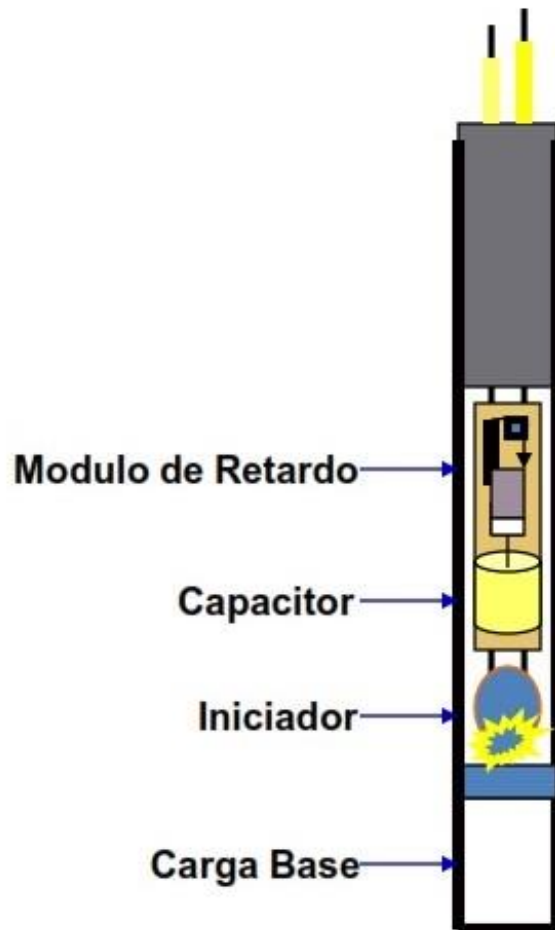


Figura 5. Esquema interno del detonador eléctrico [32].

7.2.4 Potencia

La potencia de un detonador depende de la cantidad y tipo de explosivo que lleve. Los detonadores con potencia número 8 equivale a la carga de 0,7 gramos de pentrita. (Tetranitrato de pentaeritritol, también conocido como pentrita) es uno de los más altos explosivos conocidos [32].

7.2.5 Características Eléctricas

Los detonadores eléctricos tienen unas características determinadas que los diferencian. Estas son:

Resistencia del puente: Es la resistencia del puente de incandescencia o resistencia de la cerilla. Se mide en ohmios (Ω) [32].

Resistencia de los hilos de conexión: Es la resistencia de los dos hilos de conexión del detonador. Se mide en ohmios (Ω).

Resistencia total del detonador: Es la suma de las dos anteriores. Se mide en ohmios (Ω).

Intensidad de corriente recomendada: Es la intensidad mínima de corriente eléctrica necesaria para asegurar que todos los detonadores conectados en serie en una voladura, reciben energía suficiente, para su iniciación.

Corriente de seguridad:

Es la máxima intensidad de corriente que, atravesando el puente de incandescencia de un detonador durante cinco minutos, no provoca su inflamación. Se mide en amperios (A).

Impulso de encendido o sensibilidad eléctrica de los detonadores: Es la energía eléctrica, por cada unidad de resistencia necesaria para provocar la inflamación de la cerilla. Por tanto, se mide en miliwatios segundo divididos entre la resistencia del circuito en ohmios (mWs/Ω).

7.2.6 Clasificación

Los detonadores eléctricos se clasifican en función de tres factores esenciales: sensibilidad, tiempos y uso [31].

En función de las características eléctricas, se pueden clasificar los detonadores en tres tipos:

Sensibles (S): estos detonadores son apropiados para lugares en los que no existe peligro de corrientes estáticas y extrañas. Necesitan para su iniciación una corriente de una intensidad superior a 1,2 Amperios.

Insensibles (I): estos detonadores son más seguros que los sensibles ante las corrientes extrañas. Su impulso de encendido es cinco veces mayor y su corriente de seguridad superior al doble. Este tipo de detonadores se utiliza en los casos en que si bien no es previsible la existencia de energía peligrosa, se quiere tener una mayor seguridad. Uno de los hilos de este detonador es siempre de color rosa. Necesitan para su iniciación una corriente de una intensidad superior a 2,5 Amperios.

Altamente Insensible (AI): estos detonadores reducen considerablemente los riesgos de autoencendido cuando existe energía peligrosa debido a líneas eléctricas, emisoras, electricidad estática, etc.; esto no quiere decir que los detonadores AI resulten totalmente seguros en todos los casos en los que exista este tipo de problemas, ya que a pesar de que su corriente de seguridad es veinte veces mayor y su impulso de encendido trescientas veces mayor que en los detonadores de tipo S, puede existir algún caso en que estas corrientes peligrosas mencionadas, sobrepasen los límites de seguridad incluso de los detonadores AI. Necesitan para su iniciación una corriente de una intensidad superior a 25 A. Uno de los hilos de estos detonadores es siempre de color verde.

7.2.7 Conexiones Eléctricas

UN detonador es un dispositivo iniciador usado para explosionar bombas, cargas explosivas y otros tipos de material explosivo y dispositivos de explosión. Hay tres categorías de detonadores según su retardo: detonadores eléctricos o no eléctricos instantáneos (DEI), detonadores de período corto (DPC) y detonadores de período largo (DPL). Los detonadores DPC miden el tiempo de retardo en milisegundos mientras que los DPL lo miden en segundos. Según su mecanismo de acción: químicos, mecánicos o eléctricos, siendo estos dos últimos los tipos más frecuentes utilizados hoy en día. En los artefactos explosivos militares (AEM), tales como granadas de mano o minas navales, los detonadores suelen ser mecánicos. Al contrario, en el uso comercial de explosivos, es más común el uso de detonadores no eléctricos (Nonel), que han desplazado a los eléctricos por su mayor seguridad [32].

En la conexión en serie, cada detonador se va conectando al anterior y al siguiente mediante sus dos terminales. El terminal que queda libre del primer y del último detonador de la serie se conecta a la línea volante y ésta a la línea de tiro principal. La línea de tiro debe permanecer cortocircuitada por los extremos que se van a conectar al explosor, hasta el momento de realizar la comprobación del circuito.

7.3. Mina Terrestre

La mina antipersonal tipo terrestre versión artesanal; se fabrica con materiales económicos asequibles a cualquier persona como pilas, alambres, tubos de PVC, bolsas plásticas y puntillas, como se puede apreciar en la figura 5. La mina es enterrada usualmente en el suelo; la facilidad y rapidez de su fabricación la hace la más común en Colombia [33].

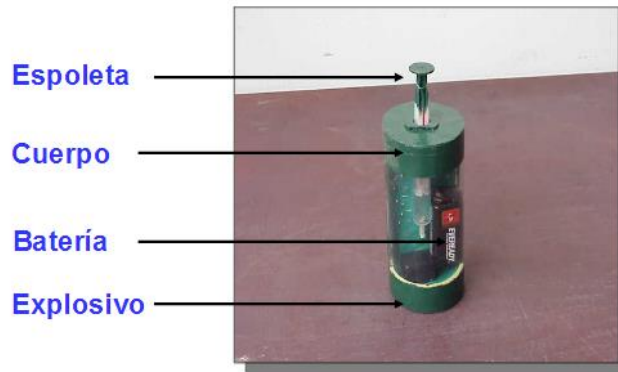


Figura 5. Partes de una mina tipo terrestre. Fuente: información proporcionada por Policía Nacional de Colombia [49].

7.4. Mina tipo Sombrero Chino o Sombrero Vietnamita

Este tipo de minas tiene una apariencia cónica, como se puede apreciar en la figura 6. Generalmente funciona como mina anti-tanque, puede ser activada mediante mecanismos de iniciación por tensión e incluso presión, haciendo de ella una de las minas antipersonal más potentes; alcanza un radio de destrucción de 25 metros [34].



Figura 6. Partes de una mina tipo sombrero chino. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

7.5. Mina antipersonal tipo cajón

Llamada así por ser construida sobre una caja de madera con un plato de metal en forma de ángulo afilado como se puede apreciar en la figura 7, la mina se entierra, suele ser direccional y utilizada como anti-tanque; sin embargo, los mecanismos de activación (mediante jeringa visible) y sensibilidad pueden variar, haciéndola muy peligrosa para los civiles [35].



Figura 7. Partes de una mina tipo cajón. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

7.6. Mina tipo abanico antipersonal

Es un tipo de mina en forma de abanico, como se puede apreciar en la figura 8, con un radio de destrucción de 10 m y un cono para gases y metralla. Se instala en el talud de los caminos y carreteras a una altura de 80 cm; su funcionamiento es eléctrico por medio de cable de mando [35].

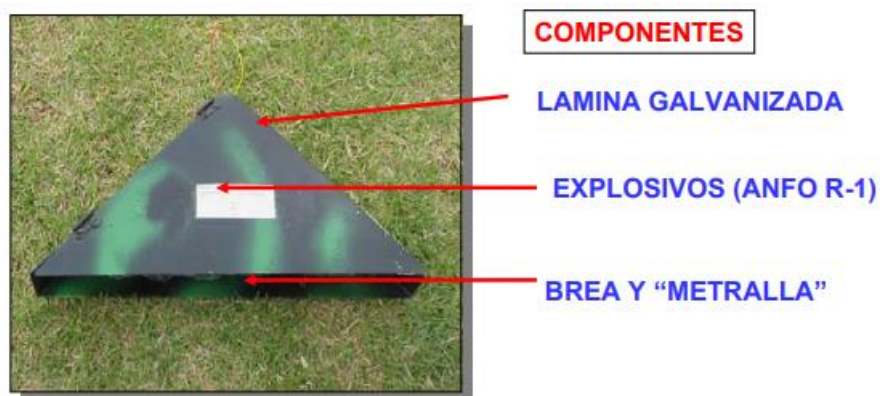


Figura 8. Partes de una mina tipo abanico antipersonal. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

7.7. Mina tipo Costal

Derivan su nombre del costal donde son envueltas; es fabricada envolviendo puntillas, pedazos de plástico, vidrio y cualquier otro objeto corto punzante junto con barro, heces fecales y brea en una bolsa plástica que es sellada con barro y costal para darle la apariencia de una roca; su detonador es in-eléctrico, como se puede apreciar en la figura 9. Este tipo de minas es de forma redonda y sus características físicas permiten que sea confundida con piedras; por tanto, es fácilmente camuflada; puede ser utilizado como misil, lanzado desde partes altas, mina anti-vehículo o mina antipersonal [35].



Figura 9. Partes de una mina tipo costal. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

7.8. Mina antipersonal química

Sistema de iniciación por presión y sistema de ignición químico instalada sobre caminos y trochas, no contiene ninguna clase de metal, como se puede apreciar en la figura 10 [50].



Figura 10. Partes de una mina tipo química. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

7.9. Mina tipo tarugo

Está fabricada en guadua la cual es rellena con explosivo(R-1, ANFO) casero, cordón detonante y su sistema de activación es por presión o tensión, como se puede apreciar en la figura 11 [50].

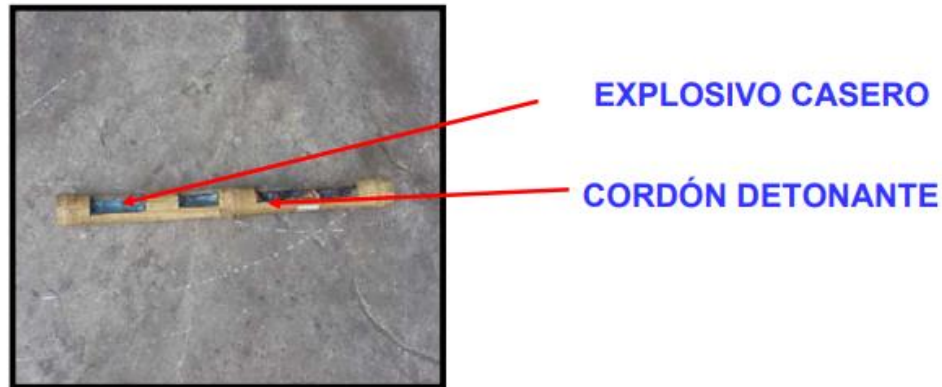


Figura 11. Partes de una mina tipo tarugo. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

7.10. Sistemas de iniciación de las armas trampa tipo mina terrestre

7.10.1 Iniciación por presión

Al ejercer presión sobre el microswit este cierra el sistema, dando paso a la corriente produciendo la explosión, como se puede apreciar en la figura 12 [50].

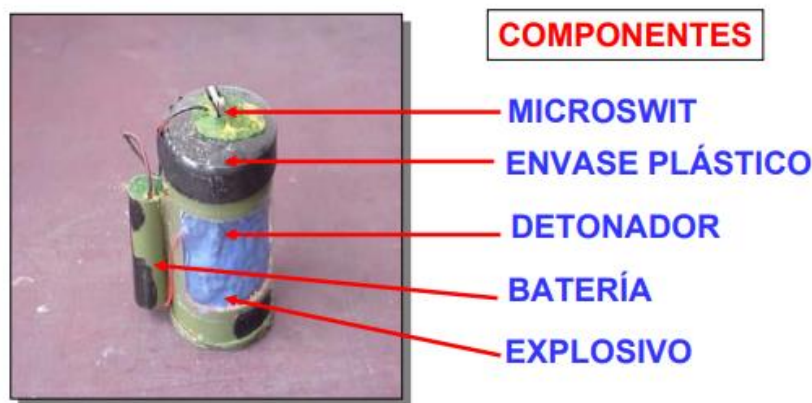


Figura 12. Partes de una mina iniciación por presión. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

7.10.2 Iniciación por presión (Chupo)

Al ejercer presión sobre el chupo, este cierra el sistema, dando paso a la corriente produciendo la explosión, como se puede apreciar en la figura 13.



Figura 13. Partes de una mina iniciación por presión (Chupo). Fuente: información proporcionada por Ejercito Nacional De Colombia [50].

7.10.3 Iniciación por alivio de presión

Al mover, levantar o coger un elemento se libera la presión, dando paso a la corriente y produciendo la explosión, en la figura 14 se pueden apreciar los componentes de este tipo de mina.

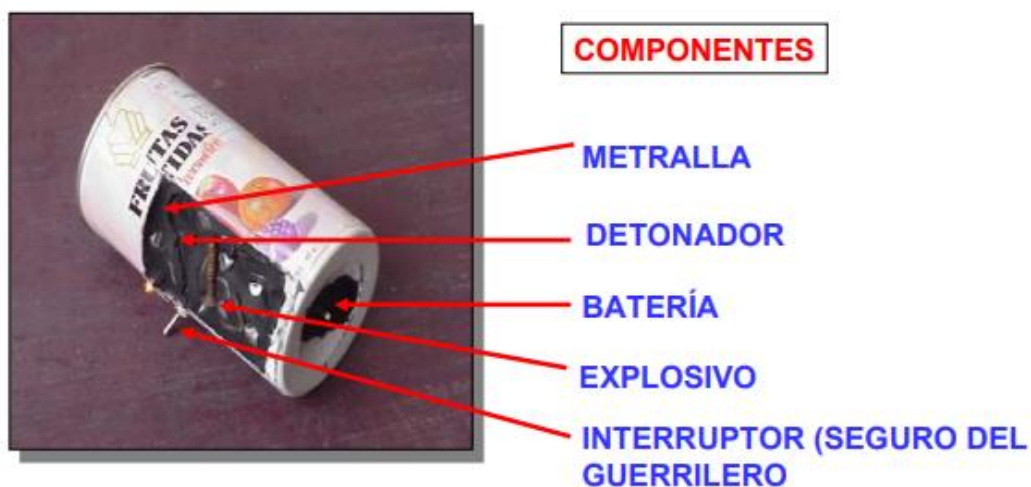


Figura 14. Partes de una mina iniciación por alivio de presión. Fuente: información proporcionada por Ejercito Nacional De Colombia [50].

7.10.4 Iniciación por tensión

Consiste en halar o templar una cuerda, la cual permite que se cierre un circuito dando paso a la corriente y produciendo la explosión, como se puede apreciar en la figura 15.

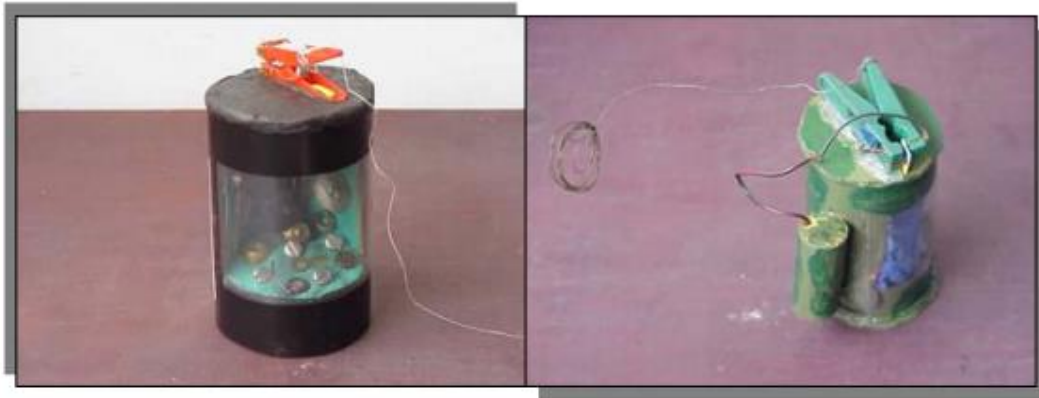


Figura 15. Mina iniciación por tensión. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

7.10.5 Iniciación por movimiento

Al mover un elemento tipo señuelo, el cual contiene una gota de mercurio en un tubo de xilocaina, que por movimiento une un contacto con dos cables, dando paso a la corriente, produciendo la explosión, como se puede apreciar en la figura 16.

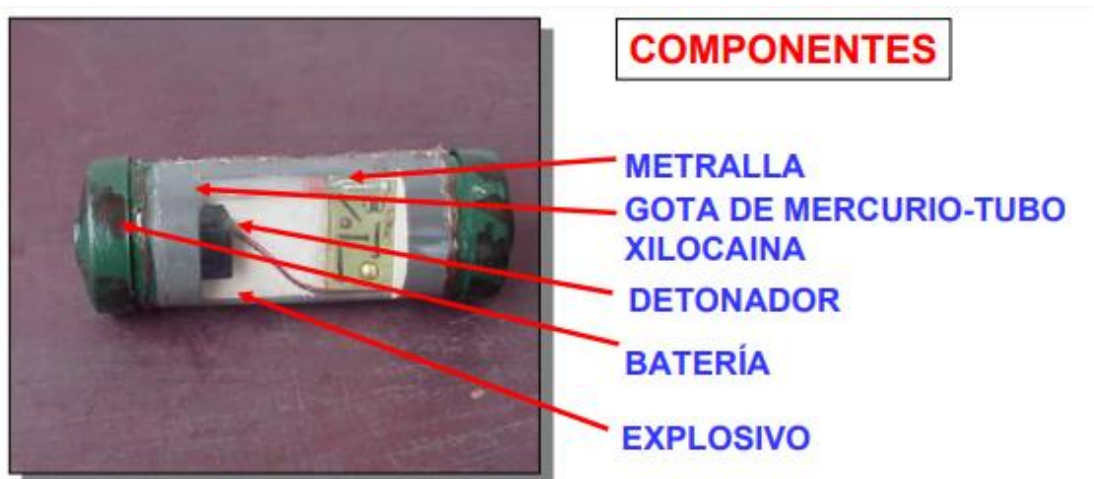


Figura 16. Partes de una mina iniciación por movimiento. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [50].

A continuación se presenta un mapa global de Colombia, con sus respectivas áreas minadas, durante el periodo del año 2003, el color azul representa los accidentes con minas antipersonales y el color rojo representa los accidentes con municiones sin explotar [50].

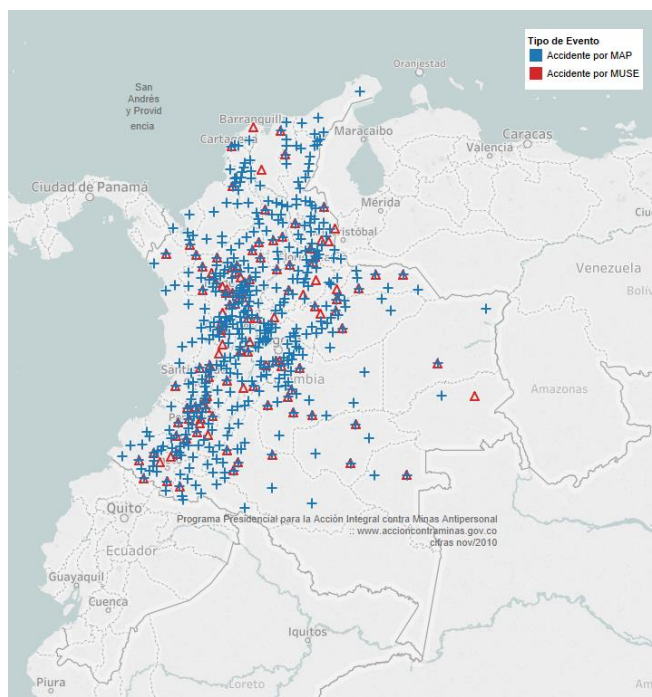


Figura 17. Áreas minadas en el territorio Colombiano. Fuente: información proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [57].

8. Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano

Este protocolo es una herramienta de capacitación en la educación en el Riesgo de Minas Antipersonal, Municiones sin Explotar y Artefactos Explosivos Improvisados, para ser utilizada, consultada y retroalimentada por los expertos, las comunidades, lectores y beneficiarios que participen en el mejoramiento y calidad de los protocolos presentes y aseguren brindar una información real y concisa respecto a la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.

Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano, A las personas y comunidades en riesgo de sufrir accidentes por minas antipersonal, municiones sin explotar y artefactos explosivos improvisados.

8.1. Contenido Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano

El Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano está organizado por siete puntos importantes.

1. ¿Qué son las minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados? ¿Por qué son peligrosos? La comunidad frente al problema de las minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados, el papel de las autoridades.
2. Seguridad y prevención ante la presencia de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados
3. Atención a las víctimas.
4. La comunidad frente al problema de las minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados.
5. Manejo del terreno por parte de las autoridades con presencia de las minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados.
6. Elementos de seguridad para la para la identificación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.
7. Detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.

8.2. Utilidad Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano

1. ¿Para qué son las minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados?
2. ¿Por qué son peligrosas?

3. Como prevenir accidentes.
4. Manejo más adecuado de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.
5. Seguridad en la identificación y detonación.
6. Derecho de las víctimas.

8.3. Minas antipersonal, municiones sin explotar y artefactos explosivos improvisados

8.3.1 Minas antipersonales

Son artefactos explosivos elaborados para que se activen por la presencia, la proximidad o el contacto de una persona. Pueden herir, mutilar o matar a una o más personas.

8.3.2 Artefactos explosivos improvisados

Son artefactos fabricados de manera rudimentaria, diseñados con el propósito de causar daño físico y/o la muerte utilizando el poder de una detonación. Se elaboran utilizando materiales como plástico, madera, tubos de PVC, vidrio, láminas e icopor, entre otros, como se puede apreciar en la figura 18.



Figura 18. Aéreas y elementos usados para camuflar minas antipersonales [51].

Algunos artefactos explosivos tienen cables y pueden estar camuflados en objetos de uso cotidiano: un tarro, una olla, una cantina, un balón, un radio, una lata, un frasco o una botella, entre otros objetos.

Los Artefactos Explosivos Improvisados activados por la víctima son considerados Minas Antipersonal [36].

8.3.3 Municiones sin explotar

Son artefactos explosivos que no estallaron después de ser lanzados, proyectados, arrojados o abandonados intencionalmente o por descuido

8.3.3.1 Tipos de Municiones sin explotar

Las municiones sin explotar incluyen granadas, morteros, municiones (balas, vainillas) o bombas, entre otras, que fueron utilizadas pero no explotaron debido ya sea a su mal funcionamiento, al tipo de diseño o a cualquier otra razón [37].

Las municiones sin explotar son tan peligrosas como las minas antipersonal y los artefactos explosivos improvisados. Estos artefactos pueden herir, mutilar o matar. Los niños son víctimas frecuentes de estos artefactos, pues los manipulan o juegan con ellos. Bajo ninguna circunstancia debe manipularse este tipo de municiones, pueden estallar en cualquier momento. Aunque se oxiden y cambien de color, no pierden su capacidad de hacer daño, en la figura 19, tenemos algunos ejemplos de municiones sin explotar.



Figura 19. Municiones sin explotar abandonadas [51].

8.4. Seguridad y prevención ante la presencia de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos

8.4.1. Identificación ubicación minas antipersonal

Las minas antipersonales están por lo general enterradas, en la superficie terrestre o camufladas en objetos de uso cotidiano, Pueden estar ocultas en la maleza o la vegetación cuando esta proporciona un buen camuflaje que no les permita a las autoridades percatarse de su presencia, de igual manera pueden estar camufladas en los troncos y las ramas de los árboles, todo lugar que le permita a las organizaciones delictivas o al margen de la ley causar daños al estado o a la población civil, puede ser usado para la ubicación de las minas antipersonales, en la figura 20. Se puede apreciar algunos lugares más comunes para la ubicación de las minas antipersonales.



Figura 20. Zonas más comunes para camuflar minas antipersonales [51].

8.4.2. Identificación ubicación municiones sin explotar

Al igual que las minas antipersonales, las municiones sin explotar pueden encontrarse en las zonas en las cuales se hayan presentado combates con grupos al margen de la ley, estos lugares son difíciles de identificar ya que las municiones son disparadas y pueden estar varios metros alejadas de las zonas de combate, en la figura 21 podemos identificar lugares donde se puedan encontrar las municiones sin explotar.



Figura 21. Zonas más comunes para la ubicación de municiones sin explotar [51].

8.4.3. Activación minas antipersonal

Las minas antipersonales estas diseñadas para que se activen cuando una persona las pisa, la toca, les tira un objeto o se tropieza con ellas, cuando alguien quita un objeto que se encuentra encima del artefacto explosivo improvisado, cuando alguien corta un alambre que está pegado al artefacto explosivo improvisado, de una manera indiscriminada, por esta razón las minas antipersonales son armas de carácter inhumano, algunas minas y artefactos explosivos improvisados son tan sensibles que pueden explotar cuando alguien pasa cerca de ellas, en la figura 22 podemos observar algunas formas de activación de las minas antipersonales y artefactos explosivos improvisados.



Figura 22. Formas de activación de las minas antipersonales [51].

8.4.4. Activación de las municiones sin explotar

Las municiones sin explotar se activan cuando alguien las toca, recoge o las manipula, les tira un objeto o se tropieza con ellas, cuando las golpean, cuando son lanzadas, al quemarlas, las municiones sin explotar quedan en los campos donde se han presentado combates, las municiones sin explotar quedan esparcidas en aéreas no identificadas, lo cual dificulta su ubicación, en la figura 23 podemos observar algunas acciones que pueden llevar a la activación de las municiones sin explotar.



Figura 23. Formas de activación de las municiones sin explotar [51].

8.5. Señales de peligro

Entre los lugares que pueden ser peligrosos por la presencia o sospechan de minas antipersonal, municiones sin explotar y artefactos sin explotar, tenemos las carreteras, caminos y trochas poco frecuentadas porque en estas por lo general, la fuerza pública transita, al realizar los patrullajes, de igual manera, se pueden encontrar en los árboles frondosos y lugares despejados, porque son los lugares donde la fuerza pública se ubica para tomar descansos y tener una buena panorámica del territorio evitando posibles emboscadas de los grupos delictivos, se pueden encontrar minas antipersonal, municiones sin explotar y artefactos sin explotar alrededor de las bases militares como una forma de mantener al enemigo alejado, como se puede apreciar en la figura 24.

También se puede tener la presencia o sospechan de minas antipersonal, municiones sin explotar y artefactos sin explotar los lugares donde ha habido enfrentamientos entre grupos irregulares, o entre estos y la fuerza pública, campamentos militares, torres de energía, antenas de comunicación, oleoductos, viviendas y construcciones destruidas o abandonadas y lugares con la imagen internacional de peligro.

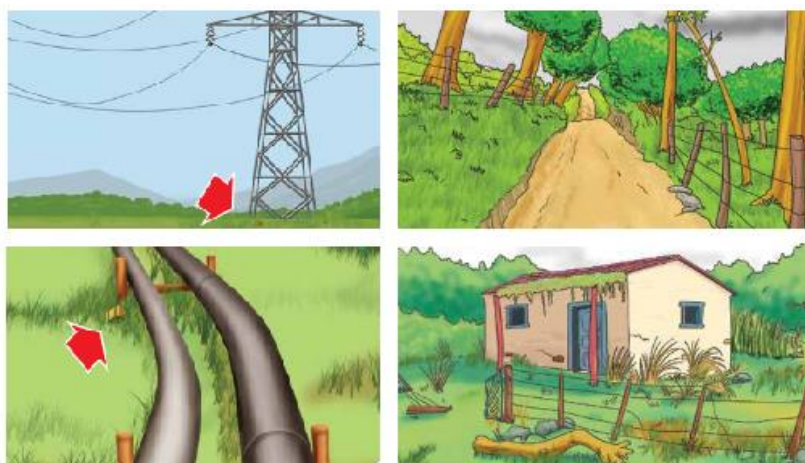


Figura 24. Posibles zonas con presencia de minas antipersonales [51].

8.5.1. Sospechas de la presencia de minas antipersonal, municiones sin explotar y artefactos sin explotar

Para corroborar la presencia de minas antipersonales, municiones sin explotar y artefactos explosivos, es necesario saber si algunas de las personas de la zona hayan sido heridas o muertas por uno de estos artefactos para tomar medidas de aseguramiento para la población, por medio de la información oportuna a todos los miembros de la comunidad, de igual manera cuando hay pedazos de cable o cinta aislante tirados en lugares donde no deberían estar es una señal importante que puede determinar la presencia de explosivos en el lugar, si hay esqueletos o restos de animales muertos por causas no naturales o cuando hay cambios de color en la vegetación, montículos de tierra o huecos son indicios que pueden informar la presencia de minas antipersonales, municiones sin explotar y artefactos explosivos, como se puede apreciar en la figura 25.



Figura 25. Posibles zonas con presencia de minas antipersonales, municiones sin explotar y artefactos sin explotar [51].

8.6. Seguridad y prevención de accidentes

Para prevenir accidentases con minas antipersonales, es importante Informarse con la comunidad o las autoridades de la zona, sobre áreas sospechosas o de peligro, de igual forma transitar por las carreteras y caminos principales que son frecuentemente utilizados por la comunidad que habita la región, de ser posible con conocimiento del trayecto, visitar preferiblemente lugares frecuentados por los habitantes de la región para tomar agua, recoger frutas o ir al baño, evitar transitar cerca de las cunetas o en los bordes de las carreteras, no salirse del camino seguro bajo ninguna circunstancia y por último, no tocar cables que se encuentran en el camino, como se puede apreciar en la figura 26.



Figura 26. Medidas de prevención y seguridad [51].

8.6.1. Recomendación en caso del hallazgo de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados por la población civil

En caso del hallazgo de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados por la población civil, las organizaciones del estado recomiendan que no las toque, no les arroje objetos, no las desentierre, no les tire al agua, no trate de desactivarlas, no las mueva, no las ponga o acerque al fuego, no trate de hacerlas explotar, no intente desarmarlas, de esta manera se pueden evitar accidentes que pueden conllevar a la muerte o a la mutilación de las personas implicadas en el accidente.

En el caso de los niños, que por su condición son más propensos a sufrir accidentes con este tipo de artefactos explosivos, se sugiere por parte de las entidades estatales, que se concientice a los padres de familia y que estos a su vez eduquen a sus hijos de los peligros que representan estos tipos de explosivos, y que les inculquen las normas de seguridad mencionadas anteriormente, en la figura 27 se pueden observar algunas recomendaciones.



Figura 27. Recomendaciones para la prevención y seguridad [51].

8.6.2. Recomendación en caso del hallazgo de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados por la fuerza pública

Solamente las autoridades deben de intervenir en el manejo de estos artefactos peligrosos para la vida humana, los cuales deben de contar con las siguientes recomendaciones, las cuales hacen parte del entrenamiento de los grupos especiales en explosivos de la policía Colombiana.

Es importante que no las manipule sin las medidas de seguridad previas, no le arroje objetos que causen su explosión, no las desentierre sin las herramientas necesarias, no las riegue con líquidos que causen su deterioro, no trate de desactivarlas si no se está seguro de esa posibilidad ya que algunas minas y artefactos explosivos están diseñados para explotar si se trata de desactivarlas, no las mueva si su ubicación es peligrosa y no cuenta con el tiempo necesario, no las ponga o acerque al fuego, no trate de hacerlo explotar sin tener el área de explosión libre de la población civil, no intente desarmarlo sin un plan previsto.

Recuerde que quemar un terreno minado no desactiva las minas, pasar el ganado por un terreno minado no las desactiva, echar sal a las municiones sin explotar no las desactiva, botar las municiones sin explotar al agua no las desactiva.

8.6.3. Recomendación para la población civil en caso del hallarse en un lugar con la presencia de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos improvisados

Si se encuentra en un momento de peligro relacionado con minas antipersonales, municiones sin explotar o artefactos explosivos, es importante que tenga en cuenta las siguientes recomendaciones.

Es importante mantener la calma, no correr, no saltar, no hacer movimientos bruscos, aléjese del lugar por el camino que llegó, seguir sus pisadas, si no es posible, pida ayuda y quédese quieto, observe con cuidado el lugar para que pueda recordar el sitio exacto, además si se toma con ellas, evite acercarse, tocarlas, quemarlas o arrojarles cosas, advierta a las demás personas de la comunidad para que no se acerquen, informe a las autoridades comunitarias para que estos Informen a las autoridades locales, como el alcalde o el personero municipal, estos a su vez, deberán informar a las Fuerzas Militares o a la Policía Nacional sobre el peligro existente.

8.7. Atención a las víctimas

Para la atención a las víctimas de minas antipersonal, las municiones sin explotar y los artefactos explosivos, es importante entender que los artefactos explosivos improvisados activados por la víctima son considerados minas antipersonal, ocurre un accidente cuando el artefacto explota y produce daño físico o psicológico a una o más personas.

La población considerada como víctimas de minas antipersonal, o municiones sin explotar son las personas que individual o colectivamente hayan sufrido un daño como consecuencia de violaciones a los derechos humanos, ocurridas a partir del 1 de enero de 1985 en el marco del conflicto armado (homicidio, desaparición forzada, desplazamiento, violaciones sexuales y otros delitos contra la integridad sexual, secuestro, despojo de tierras, minas antipersonal y otros métodos de guerra ilícitos, ataques contra la población civil) [38].

Se consideran víctimas las personas que han sufrido daños, como lesiones físicas y emocionales, provocado por uno de estos artefactos.

Al explotar, las minas antipersonal y las municiones sin explotar causan graves lesiones en el cuerpo, mutilan brazos o piernas, producen la pérdida de la audición o la visión y en muchos casos, matan. Las consecuencias de un accidente son graves y afectan tanto a quien lo sufre como a su familia y a su comunidad.

Cuando una persona haya sufrido un accidente se debe seguir las siguientes indicaciones:

Háblele en voz alta al herido, evitando el pánico, no busque ni recoja las partes del cuerpo amputadas, busque ayuda para llevar al herido al hospital más cercano, si es posible contacte inmediatamente a las autoridades locales (personero, alcalde) o a la dirección para la acción integral contra las minas antipersonal para reportar el accidente y la víctima, tenga en cuenta que correr hacia la víctima es peligroso y no se recomienda porque puede ocurrir otro accidente con algún artefacto explosivo en el que resulten otras personas heridas o muertas.

Donde ha habido un accidente, hay riesgo de que ocurra otro, porque donde hay una mina antipersonal o un artefacto explosivo improvisado, puede haber más. Si una persona está cerca del lugar del accidente, puede también estar en peligro, en la figura 28 se ilustran las recomendaciones anteriormente mencionadas.



Figura 28. Atención a las víctimas de accidentes con minas antipersonales [51].

Respecto a los derechos de las víctimas de minas antipersonal, o municiones sin explotar, toda víctima tiene derecho a recibir servicios médicos de urgencia, hospitalarios, psicológicos y todos los necesarios para su rehabilitación, y a que el estado cubra estos costos, recibir servicios de asistencia psicosocial y médica continuada, reclamar servicios de ayuda humanitaria de emergencia, atención, asistencia y reparación, contemplados en la Ley 1448 de 2011, reclamar la indemnización que el Estado ofrece a las víctimas de la violencia y recibir orientación para la adecuada inversión de estos recursos, si así lo requiere y por ultimo reclamar y recibir estos servicios sin necesidad de recurrir a ningún intermediario, de forma inmediata y gratuita, a través de las Unidades para la Atención y Reparación.

El Estado ofrece servicios para que la víctima pueda retornar a su vida familiar, social y laboral [39].

Para el acompañamiento a la comunidad frente al problema de las minas antipersonales, las municiones sin explotar y artefactos improvisados:

Es importante buscar unir, ser solidario y participar en la búsqueda de soluciones para proteger la vida de los miembros de la comunidad, realizar reuniones para discutir, compartir información y tomar decisiones, identificar comportamientos y hábitos que ayuden a prevenir accidentes, promover que todos los miembros adopten estos comportamientos y hábitos, alertar a todos los miembros de la comunidad sobre los lugares donde existen campos minados o la ocurrencia de accidentes.

Para la atención eficaz de las víctimas de minas antipersonal, municiones sin explotar es importante identificarlas, saber dónde están y que necesidades tienen, apoyar a las víctimas y a sus familias para que puedan utilizar los servicios de salud y acceder a las ayudas del estado Colombiano a las que tienen derecho, estar pendiente del bienestar de las víctimas, acoger a las víctimas y sus familias en las organizaciones comunitarias.

8.8. Normas relacionadas con la acción contra minas antipersonal

Protocolo enmendado sobre prohibiciones o restricciones del empleo de minas, armas, trampas y otros artefactos (Protocolo enmendado II), anexo a la Convención sobre prohibiciones o restricciones del empleo de ciertas armas convencionales que puedan considerarse excesivamente nocivas o de efectos indiscriminados [40].

Decreto número 1649 de 2014, por el cual se modifica la estructura del Departamento Administrativo de la Presidencia de la República –DAPRE- y se constituye la Dirección para la acción Integral contra Minas Antipersonal [41].

Convención sobre la prohibición del empleo, almacenamiento, producción y transferencia de minas antipersonal y sobre su destrucción.
Convención Ottawa, 18 de septiembre de 1997 [42].

Ley 544 de 2000, por medio de la cual se ratifica la convención de Ottawa, entro en vigor el 1 de marzo de 2001 [43].

Ley 759 de 2002. Marco Nacional de la aplicación de la Convención de Ottawa.

Decreto 3990 del 17 de Octubre de 2007, por medio del cual se reglamenta la subcuenta del seguro de riesgos Catastróficos y Accidentes de Tránsito del fondo de solidaridad y garantías (FOSYGA) y se establecen las condiciones de operación del aseguramiento de los riesgos derivados de daños corporales causados a las personas en accidentes de tránsito, eventos catastróficos o terrorismo [44].

Documento CONPES 3567 de 2009, Consejo Nacional de Política Económica y Social, Política Nacional de Acción Integral contra Minas antipersonal (MAP), Municiones sin Explotar (MUSE) y Artefactos Explosivos Improvisados (AEI).

Ley 1448 de 2011, “Por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y otras disposiciones” [54].

Decreto Reglamentario 1400 de 2011, “Por el cual se reglamenta la Ley 1448 de 2011 y se dictan otras disposiciones” [55].

Decreto Ley 4633 de 2011, “Por medio del cual se dictan medidas de asistencia, atención, reparación integral y de restitución de derechos territoriales a las víctimas pertenecientes a los pueblos y comunidades indígenas” [56].

8.9. Protocolo de seguridad para las fuerzas del estado Colombiano para la identificación y destrucción de minas antipersonal

Para la identificación de las minas antipersonales y artefactos explosivos improvisados es importante reconocer que por su naturaleza pueden encontrarse por lo general enterradas en la superficie o camufladas en objetos de uso cotidiano.

Reconocer la superficie terrestre en busca de modificaciones puede advertir de la presencia de minas antipersonales y artefactos explosivos improvisados también si la vegetación carece de un orden natural.

Recordad las diferentes formas de camuflaje de minas antipersonales y artefactos explosivos improvisados y las municiones sin explotar.

De acuerdo con los manuales de las fuerzas armadas de Colombia para la activación controlada de las minas antipersonales y los artefactos explosivos improvisados podemos aclarar cuáles son los pasos a seguir para la detonación.

Primer Paso: Confirmación.

Es importante que al primer momento de la identificación de la presencia de minas antipersonal y los artefactos explosivos improvisados, se tenga en cuenta la seguridad del personal y de la población civil que se encuentre presente en la zona o en la cercanía, se recomienda que se tenga una línea de seguridad donde se despeje la zona de la manera más organizada, sin generar pánico.

Segundo Paso: Seguridad.

Al momento de ser declarada una zona de seguridad, es importante que el agente policial cuente con sus instrumentos de trabajo completos y en la medida de lo posible ajustados y calibrados para que funcionen de la manera más adecuada y no se presenten retrasos o posibles accidentes por herramientas defectuosas.

Debido a la naturaleza de las minas antipersonal y los artefactos explosivos improvisados, los avances tecnológicos y la economía de nuestra nación, es difícil contar con elementos de protección que puedan brindar seguridad al agente policial, por esta razón, se hace sumamente importante que el agente cuente con elementos que le permitan desarrollar de una manera efectiva la destrucción controlada de las minas antipersonal y los artefactos explosivos improvisados.

Debido a que el traje antiexplosivos es muy pesado y limita la movilidad de los agentes de la Policía Nacional de Colombia, por esta razón es muy poco usado en la destrucción de las minas antipersonal y los artefactos explosivos improvisados.

Tercer Paso: Destrucción o Desactivación.

Una vez completados los pasos anteriores, con el entrenamiento recibido por parte de la institución, se llevara a cabo su destrucción, ya sea de manera simple, como lo es arrojar una cuerda y forzar su mecanismo de detonación o de manera más especializada, como lo es la aproximación y la desactivación manual, pero debido a las condiciones del terreno donde por lo general se encuentran las minas antipersonal y los artefactos explosivos improvisados, buscar la manera de desactivarlas manualmente incrementa el riesgo de accidentes y muertes, ya que las condiciones climáticas pueden haber afectado los elementos internos de las minas antipersonal y los artefactos explosivos improvisados que una vez manipulados pueden explotar inmediatamente.

Algunas minas y artefactos explosivos improvisados son tan sensibles que pueden explotar cuando alguien pasa cerca de ellos.

A continuación se presentan dos imágenes que muestran los medios de protección para la detonación de minas antipersonales como se puede apreciar en la figura 27 y en la figura 28 la detonación controlada de artefactos explosivos improvisados.



Figura 27. Traje antiexplosivos actual 2017. Fotografía suministrada por la Policía Nacional de Colombia Risaralda Pereira. [52].



Figura 28. Proceso de destrucción minas terrestres. Fotografía proporcionada por Ejército Nacional De Colombia [53].

8.10. Recomendación en caso del hallazgo de minas antipersonal, municiones sin explotar.

No las manipule sin los elementos de trabajo asignados, la manipulación debe ser cuidadosa, sin movimientos bruscos ya que esto puede provocar la detonación, no los desentierre sin examinar el terreno adecuadamente, ya que pueden encontrarse más minas antipersonales listas para detonar en el mismo terreno donde se ha detectado la mina antipersonal o las municiones sin explotar.

No las tire al agua ya que algunas minas antipersonal, municiones sin explotar tienen materiales sensibles al agua y pueden dificultar su destrucción, no las mueva sin estar seguro que ya la mina antipersonal, municiones sin explotar ha sido desactivada y no lo ponerlas o acercarlas al fuego.

Solamente las autoridades deben de intervenir en el manejo de estos artefactos peligrosos para la vida humana, los cuales deben de contar con las siguientes recomendaciones por parte de la Policía Nacional de Colombia dirección de antiexplosivos:

Recuerde que: Quemar un terreno minado no desactiva las minas, pasar el ganado por un terreno minado no las desactiva.

Echar sal a las municiones sin explotar no las desactiva y botar las municiones sin explotar al agua no las desactiva.

9. Resultados

Para la culminación de este proyecto se utilizó la información y capacitación prestada por la Policía Nacional de Colombia y el Ejército Nacional de Colombia, las cuales permitieron profundizar en el tema de las minas terrestres antipersonal, comprender de manera clara su estructura, su radio de acción, sus peligros, la manera cómo funcionan eléctricamente, como están constituidas, su fabricación y sobre todo, la manera como la población Colombiana puede hacer frente a este problema que, una vez terminada la guerra, permanece latente.

Durante todo el proceso se contó con el acompañamiento de las instituciones del gobierno, las cuales son garantes de la veracidad del proyecto, los resultados son satisfactorios, debido a que la Policía Nacional ha reconocido el proyecto y sus sugerencias serán implementadas.

Los resultados más importantes:

Resultado Protocolo

Presentación y elaboración del Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.

La policía nacional, aceptó las sugerencias presentadas en el Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.

Se entregó el Protocolo para la identificación y detonación de las armas trampa tipo mina terrestre presentes en el territorio colombiano.

La Policía Nacional de Colombia, se apoyará en la información clara y concisa del tema de las armas trampa tipo mina terrestre para sus futuras capacitaciones.

Resultado Caracterización

El resultado de la caracterización fue satisfactorio, ya que se logró cumplir con el objetivo de nombrar los diferentes tipos de minas terrestres, sus materiales más comunes, su funcionamiento.

La información presentada permite entender mejor la definición de mina terrestre, los cuales son todo explosivo u otro material, normalmente empacado, diseñado para destruir o dañar vehículos terrestres, botes, o aeronaves, o para herir, matar, o incapacitar de otra forma a las personas y diseñado para detonar por la acción de su víctima, por temporizador o por medios de control.

La caracterización de las minas antipersonal tipo terrestre más comunes presentes en el territorio Colombiano.

Claridad en el funcionamiento de las minas antipersonal tipo terrestre presentes en el territorio Colombiano.

10. Trabajos Futuros

Con base en el proyecto, los estudiantes que en un futuro deseen profundizar en el estudio de las minas antipersonales, pueden apoyarse en toda la información presentada, la cual está organizada, condensada, y fue aceptada por la Policía Nacional de Colombia quienes corroboran la veracidad de la información.

Una vez concluidas las operaciones de desminado humanitario realizadas de acuerdo con el criterio de intervención determinado en el Plan Estratégico 2016-2021, la dirección descontamina Colombia oficializa mediante una entrega formal a las comunidades beneficiadas, las autoridades territoriales y otros actores relevantes, los resultados de las mismas con el fin de restituir el goce efectivo de derechos que habían sido vulnerados, lo cual abre las puertas a trabajos para estudiantes de ciencias del derecho.

Al concluir las operaciones de despeje, la entrega del municipio a la comunidad se realiza en coordinación entre la autoridad local, el operador de Desminado Humanitario, el Programa de Acción Integral contra las Minas Antipersonal (AICMA-CO) de la Organización de Estados Americanos - OEA, que realiza el monitoreo externo de las operaciones, y la Dirección Descontamina Colombia.

11. Conclusiones

Con este trabajo de grado se quiere aportar una herramienta útil para en un futuro diseñar avances significativos para la paz y la recuperación de la población civil, la seguridad y la vida a nivel nacional, pues en Colombia no contamos con los suficientes medios económicos y tecnológicos destinados a la investigación científica que pueda aportar avances significativos para la restauración de la nación durante y después de la guerra, para este caso en particular, eliminar el riesgo del desminado actual, ya que actualmente los agentes de campo encargados de la desactivación de los artefactos explosivos tienen que arriesgar sus vidas debido a que deben de manipular las minas de manera manual.

Podemos observar durante la caracterización de las minas terrestres, la cantidad existente en nuestro país y la variedad de ellas, podemos concluir que el minado es una de las formas para hacer la guerra más terrible e inhumana, y que las leyes deben ser más severas para todos los grupos al margen de la ley que opten por este medio de guerra, el cual afecta mayormente a la población civil.

El problema de las minas antipersonales, es un problema de todos los colombianos, al tratarse de una amenaza interna, es un problema que podemos abordar desde los diferentes temas de estudio, desde la ingeniería hasta la política, la economía, las universidades tienen como finalidad principal educar a personas consientes de la realidad de la nación y que estos puedan aportar sus conocimientos para el mejoramiento de la calidad de vida, por tanto, para el tema de las minas antipersonales, todas las ciencias pueden aportar ideas para el desminado.

El proceso de paz que el gobierno de Colombia y los grupos al margen de la ley han firmado, le pone fin la guerra y comienza la construcción de la paz, es un gran paso que el país está dando y es un deber de todos los colombianos el construir una paz prospera y duradera, por esta razón, trabajos como el que se ha desarrollado serán de gran importancia para la nueva etapa que el país debe de afrontar, puesto que los conflicto armados culminan, pero todos los estragos de la guerra perduran por mucho más tiempo, en este caso, las minas antipersonales podrán seguir causando heridas y muerte a la población civil, que al ver culminada la guerra, pensaran que están seguros al regresar a sus hogares en las zonas donde fueron desplazados y se establecieron los grupos armados al margen de la ley, zonas que han sido minadas para garantizar la seguridad de estos grupos armados, sin preocuparse por la seguridad de la población civil.

12. Bibliografía

- [1]. Sembrando Minas, Cosechando Muerte (2000). Minas antipersonal. Government of the Republic of Colombia,
https://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/descargas/Documentos_Descargables/espanol/Minas%20Antipersonal.pdf
- [2] Víctimas de Minas Antipersonal y Municiones sin Explosionar.
<http://www.accioncontraminas.gov.co/estadisticas/Paginas/victimas-minas-antipersonal.aspx>
- [3] víctimas de minas en Colombia son civiles.
<https://www.elspectador.com/noticias/paz/casi-el-40-de-victimas-de-minas-en-colombia-son-civiles-articulo-690865>
- [4]. Garzón A (2012). Programa presidencial para la acción integral contra las minas antipersonales. Vicepresidencia de la República,
http://www.accioncontraminas.gov.co/prensa/Documents/Normatividad-AICMA_Septiembre2012.pdf.
- [5]. Declaración de San Petersburgo de 1868 con el objeto de prohibir el uso de determinados proyectiles en tiempo de guerra.
<https://www.icrc.org/spa/resources/documents/treaty/treaty-declaration-1864-st-petersburg.htm>.
- [6]. Convenciones de la Haya de 1907 sobre la prohibición en el uso de armas de forma indiscriminada.
<https://pca-cpa.org/wp-content/uploads/sites/175/2016/01/Convenci%C3%B3n-de-1907-para-la-resoluci%C3%B3n-pac%C3%ADfica-de-controversias-internacionales.pdf>.
- [7]. Análisis de la ruptura de atención a víctimas de minas antipersonales (MAP), Municiones sin explotar (MUSE) y artefactos explosivos improvisados (AEI) (2011). Trabajo de grado MÓNICA PATRICIA CARRERO TÉLLEZ.
- [8]. Reducción de Víctimas Militares por AE,
https://www.ejercito.mil.co/el_centro_nacional_artefactos_explosivos_minas_cenam_capacita_comites_explosivos.
- [9]. Términos referentes a artefactos explosivos (MAP, AEI, MUSE, ARMAS TRAMPA),
<https://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=386002>
- [10]. Definiciones artefactos explosivos y armas trampa.
<https://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=397825&download=Y>.

- [11]. Definición Mina Terrestre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Mina_terrestre.
- [12]. Definición Mina Antipersonal.
https://es.wikipedia.org/wiki/Mina_antipersona.
- [13]. Definición Mina Antitanque.
https://es.wikipedia.org/wiki/Mina_antitanque.
- [14]. Enemigos Invisibles, Campos de la muerte, minas antipersonal.
<http://www.seipaz.org/minas.htm#humanas>.
- [15]. Minas antipersonal en conflictos interestatales: Colombia y Camboya.
<http://zero.uexternado.edu.co/el-uso-de-minas-antipersonas-en-conflictos-intraestatales-caso-comparativo-entre-colombia-y-camboya/>.
- [16]. Las minas antipersonal.
<http://www.seipaz.org/minas.htm#humanas>
- [17]. Informe del Centro de Investigación para la Paz (Madrid)
<http://www.seipaz.org/minas.htm#humanas>
- [18]. Seminario de Investigación para la Paz
<http://www.seipaz.org/minas.htm#humanas>
- [19]. Caracterización de las lesiones letales producidas por minas antipersonal. Estudio retrospectivo de necropsias medico legales en Colombia, Universidad Nacional de Colombia.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/51565/>
- [20]. Serum-Based Protein Biomarkers in Blast-Induced Traumatic Brain Injury Spectrum.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3390892/>.
- [21]. Blast waves and how they interact with structures. Journal of the Royal Army Medical Corps 147, 16–26.
<http://jramc.bmj.com/content/147/1/16>.
- [22]. The role of radiology in terror injuries. Israel Medical Association Journal 4.
https://www.researchgate.net/profile/Tamar_Sella/publication/11259353_The_role_of_radiology_in_terror_injuries/links/0fcfd50c61a69da159000000.pdf
- [23]. Journal of Surgical Orthopaedic Advances 19(1):8–12.
<http://europepmc.org/abstract/med/20371000>.
- [24]. Epidemiological outcomes, resource utilization, and time course of emergency needs (Part I). Prehosp Disaster Med,

[https://msrc.fsu.edu/system/files/Arnold%20et%20al%202003%20Mass%20casualty%20terrorist%20bombings%20_Epidemiological%20outcomes%20resource%20utilization%20and%20time%20course%20of%20emergency%20needs%20\(Part%201\).pdf](https://msrc.fsu.edu/system/files/Arnold%20et%20al%202003%20Mass%20casualty%20terrorist%20bombings%20_Epidemiological%20outcomes%20resource%20utilization%20and%20time%20course%20of%20emergency%20needs%20(Part%201).pdf)

[25]. The quinary (Vth) injury pattern of blast. In: Proceedings of the annual meeting of the Eastern Association for the surgery of trauma, Amelia Island.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/145749690409300103>.

[26]. Blast Injuries: Mechanics and Wounding Patterns. Journal of Surgical Orthopaedic Advances 19(1):8–12.
<http://europepmc.org/abstract/med/20371000>.

[27]. Sembrando minas, cosechando muerte.
<https://www.unicef.org/colombia/pdf/minas.pdf>

[28]. Estudio retrospectivo de necropsias medico legales en Colombia,
<http://www.bdigital.unal.edu.co/51565/>

[29]. Lesiones letales producidas por minas antipersonal
<http://www.bdigital.unal.edu.co/51565/>.

[30]. Componentes fundamentales de un circuito eléctrico,
http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_circuito/af_circuito_1.htm

[31]. Explosivos Industriales, Características eléctricas.
<http://explosivos.wikidot.com/detonadores-electricos>

[32]. Detonadores Industriales,
<http://explosivos.wikidot.com/detonadores-electricos>

[33]. Minas antipersonal en Colombia, Universidad Francisco José de Caldas.
<http://copernico.escuelaing.edu.co/hpaz/images/PDF/Art%C3%ADculo%20Minas.pdf>.

[34]. Mina tipo Sombrero Chino o Sombrero Vietnamita, Universidad Distrital de Caldas.
<http://copernico.escuelaing.edu.co/hpaz/images/PDF/Art%C3%ADculo%20Minas.pdf>.

[35]. Colombia universalization, Ejercito Nacional de Colombia,
https://www.apminebanconvention.org/fileadmin/APMBC/IWP/SC_feb04/speeches_gs/Colombia_universalization_9feb04.pdf

[36]. Educación en el Riesgo de Minas Antipersonal, Municiones sin Explotar y Artefactos Explosivos Improvisados,
<http://www.accioncontraminas.gov.co/prensa/Documents/Cartilla%20ERM%202015.pdf>

[37]. Minas Antipersonal, Municiones sin Explotar y Artefactos Explosivos Improvisados.
<http://www.accioncontraminas.gov.co/prensa/Documents/Cartilla%20ERM%202015.pdf>

[38]. Artefactos Explosivos Improvisados.
<http://www.accioncontraminas.gov.co/prensa/Documents/Cartilla%20ERM%202015.pdf>

[39]. Municiones sin Explotar.
<http://www.accioncontraminas.gov.co/prensa/Documents/Cartilla%20ERM%202015.pdf>

[40]. Protocolo enmendado sobre prohibiciones o restricciones del empleo de minas, armas, trampas y otros artefactos (Protocolo enmendado II).
<https://www.icrc.org/spa/resources/documents/misc/treaty-1980-cccw-protocol-2-amended-1996-5tdl6g.htm>

[41]. Decreto número 1649 de 2014, Dirección para la acción Integral contra Minas Antipersonal.
<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/Decreto-1649-2014.pdf>

[42]. Convención Ottawa, 18 de septiembre de 1997
<https://www.icrc.org/spa/resources/documents/misc/5tdldv.htm>

[43]. Ley 544 de 2000,
http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/colombia/colombia_ley_594_04_07_2000_spa_orof.pdf

[44]. Decreto 3990 del 17 de Octubre de 2007
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=27568>

[45]. Normas que regulan el comercio.
<http://www.seipaz.org/cuadro3.htm>

[46]. Caracterización minas antipersonales
<https://www.unicef.org/colombia/pdf/minas.pdf>

[47]. Así funciona el circuito eléctrico.
http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_circuito/af_circuito_1.htm

- [48]. Histórica: Saber historia es vivir entre héroes.
<http://vchistorica.blogspot.com.co/2014/07/la-guerra-de-minas-en-el-salvador-1980.html>
- [49]. Partes de una mina tipo terrestre. Fuente: información proporcionada por Policía Nacional de Colombia, Oficina GAULA antiexplosivos de Pereira.
- [50]. Información Minas antipersonales actuales, Fuente: información proporcionada por Ejercito Nacional De Colombia.
https://www.apminebanconvention.org/fileadmin/APMBC/IWP/SC_feb04/speeches_gs/Colombia_universalization_9feb04.pdf
- [51]. Educación en el riesgo de minas antipersonales, municiones sin explotar y artefactos explosivos improvisados.
<http://www.accioncontraminas.gov.co/prensa/Documents/Cartilla%20ERM%202015.pdf>
- [52]. Traje antiexplosivos actual 2017 Policía Colombiana Risaralda Pereira. Fotografía suministrada por la Policía Nacional de Colombia Risaralda Pereira.
- [53]. Proceso de destrucción minas terrestres. Fotografía proporcionada por Ejercito Nacional De Colombia.
- [54]. Ley 1448 de 2011 Por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones.
<http://www.unidadvictimas.gov.co/es/ley-1448-de-2011/13653>
- [55]. Por el cual se reglamenta la Ley 1448 de 2011 y se dictan otras disposiciones.
<http://www.unidadvictimas.gov.co/es/decreto-4800-de-2011/13108>
- [56]. Por medio del cual se dictan medidas de asistencia, atención, reparación integral y de restitución de derechos territoriales a las víctimas pertenecientes a los pueblos y comunidades indígenas.
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=44966>
- [57]. Estadísticas minas antipersonales en Colombia.
<http://historico.accioncontraminas.gov.co/ES/Paginas/estadisticas/estadisticas.html>